ВѢСТНИКЪ
МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

№ 3 и 4.

СОДЕРЖАНІЕ.—I. Описаніе устройства и изслѣдованіе новаго Репсольдова экватореала на обсерваторіи въ Готѣ, *Гансена.*—Замѣчаніе объ опредѣленныхъ интегралахъ $\int_0^\infty \operatorname{Cos} x^n\, dx$, $\int_0^\infty \operatorname{Sin} x^n\, dx$, *Износкова.*—III. Письмо Проф *Н. Брашмана.*—*Извлег. изъ періодиг. изданій*: 1. Относительно теоремы *Вильсона.* 2. Замѣтка о классификаціи многогранниковъ *Бретона.* 3. Новый способъ опредѣлять показатель преломленія въ жидкостяхъ, *Фортома.* 4. Краткія замѣтки —IV. Описаніе гальваническаго Регистратора Виленской Обсерваторіи, *Гусева.*

I.

Ueber das neue Repsold'sche Aequatoreal der Sternwarte zu Gotha.

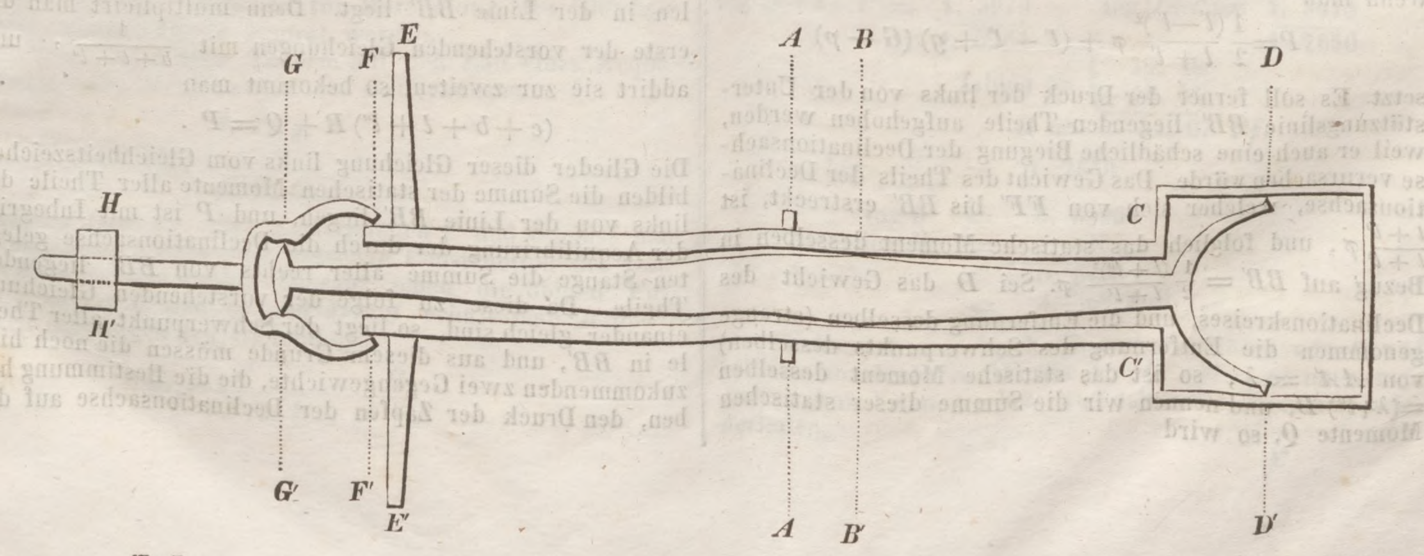
von Herrn Geheimen Regirungsrath *P. A. Hansen.*

Beim Bau der neuen hiesigen Sternwarte, die ich in den *„Berichten der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften für das Jahr 1859"* beschrieben habe, wurde dem mit einem Drehdache versehenen Thurm derselben solche Dimensionen gegeben, dass er ein sechsfüssiges Aequatoreal aufzunehmen im Stande ist, und es wurde auch die Anschaffung eines solchen Instruments höchsten Orts bewilligt. Schon früher hatte ich den Plan zu einem Aequatoreal mit einer Aequilibrirungsvorrichtung entworfen, die die nachtheiligen Biegungen, bis auf die der beiden Fernrohrenden aufhebt, wie ich schon in der Einleitung zu meiner Abhandlung über die *Théorie des Aequatoreals* (Abhandl. d. K. S. Gesellsch. d. Wissen. Bd. IV. p. 437) angedeutet habe, und unter Vorlegung dieses Planes wandte ich mich an die Herren A. et G. Repsold mit dem Antrage zur Uebernahme der Ausführung dieses Instruments, welche auch nach durchgreifender Besprechung des Planes von ihnen angenommen wurde.

Dieses Aequatoreal ist kürzlich vollendet, und im Laufe des vorigen Monats aufgestellt worden. Herr H. Repsold, Sohn des Herrn A. Repsold, und ausgezeichneter Theilnehmer an der Construction und Ausführung dieses Instruments, hatte sich hieher begeben um die Aufstellung persönlich vorzunehmen, und die ersten Beobachtungen damit anzustellen. Das Grundprinzip der Einrichtung dieses Aequatoreals liegt in dem den Herren Verfertigern bei der Bestellung übergebenen Aufsatz, den ich hier einschalten werde:

Beschreibung einer neuen Aequilibrirungsvorrichtung eines Aequatoreals.

Die folgende Zeichnung stellt den Durchschnitt der Declinationsachse mit den daran befindlichen Theilen dar.



AA' ist die Linie, welche durch die Verlängerung der Stundenachse geht, BB' die Linie, in welcher die Frictionsrollen der Gegengewichte liegen, die die ganze Last der Declinationsachse und der daran befestigten Theile tragen. Es muss nun zuerst der Druck des Fernrohrs nebst Würfel und des Theils $BB'\,CC'$ der Declinationsachse aufgehoben werden. Die Declinationsachse werde ich hier der Einfachheit wegen als Cylinder betrachten, und das kleine bei FF' hervorragende Stück derselben übergehen.

Sei das ganze Gewicht der Declinationsachse $=\varphi$, die Länge $FA=l$, $AC=l'$, $AB=l''$, dann ist das Gewicht des Theils BC derselben $=\frac{l'-l''}{l+l'}\varphi$, und das statische Moment dieses Theils in Bezug auf BB' ist $=\frac{1}{2}\frac{(l'-l'')^2}{l+l'}\varphi$. Das Gewicht des Fernrohrs nebst Würfel nenne ich G, und die halbe Seite CD des Würfels g, dann ist das statische Moment des Würfels nebst Fernrohr in Bezug auf $BB'=(l'-l''+g)\,G$; bezeichnet man daher die Summe der statischen Momente der rechts von BB' liegenden Theile mit K, so ist

$$K=\frac{1}{2}\frac{(l'-l'')^2}{l+l'}\varphi+(l'-l''+g)\,G.$$

Der Druck, den diese Theile ausüben, und der eine nachtheilige Biegung der Declinationsachse zur Folge haben würde, soll fürerst durch ein in GG', an der in der durchbohrten Declinationsachse befindlichen, und in BB' anliegenden Stange, angebrachtes Gewicht aufgehoben werden. Man nehme diese Stange heraus, unterstütze sie in der Linie BB', und suche das Gewicht, welches in der durch den Endpunct DD' derselben gehenden graden Linie angebracht werden muss, um sie in's Gleichgewicht zu bringen; sei p dieses Gewicht. Die erste Aufgabe besteht nun darin das Gewicht zu finden, welches in der Linie GG' an der genannten Stange angebracht werden muss, um den Druck der vorbenannten, rechts von der Unterstützungslinie BB' liegenden Theile aufzuheben. Sei b die Entfernung GG' von FF', dann ist die Entfernung GG' von $BB'=b+l+l''$, und nennt man S das in GG' anzubringende Gewicht, so giebt die Bedingung des Gleichgewichts

$$(b+l+l'')\,S=K-(l'-l''+g)\,p$$

oder

$$(b+l+l'')\quad=P,$$

wenn man

$$P=\frac{1}{2}\frac{(l'-l'')^2}{l+l'}\varphi+(l'-l''+g)\,(G-p)$$

setzt. Es soll ferner der Druck der links von der Unterstützungslinie BB' liegenden Theile aufgehoben werden, weil er auch eine schädliche Biegung der Declinationsachse verursachen würde. Das Gewicht des Theils der Declinationsachse, welcher sich von FF' bis BB' erstreckt, ist $\frac{l+l''}{l+l'}\varphi$, und folglich das statische Moment desselben in Bezug auf $BB'=\frac{1}{2}\frac{(l+l'')^2}{l+l'}\varphi$. Sei D das Gewicht des Declinationskreises, und die Entfernung desselben (strenge genommen die Entfernung des Schwerpunkts desselben) von $AA'=\lambda$, so ist das statische Moment desselben $=(\lambda+l'')\,D$, und nennen wir die Summe dieser statischen Momente Q, so wird

$$Q=\frac{1}{2}\frac{(l+l'')^2}{l+l'}\varphi+(\lambda+l'')\,D.$$

Diese Theile üben daher in der Linie FF' denselben Druck aus, wie ein dort angebrachtes Gewicht

$$=\frac{Q}{l+l''}$$

und dieses Gewicht soll durch das an den Hebel HGF angebrachte Gewicht HH' aufgehoben werden, welches ich R nennen werde. Sei c die Entfernung HH' von GG', so bekommen wir hier vermöge der genannten Bedingung ohne Weiteres die Gleichung

$$cR=b\,\frac{Q}{l+l''}\;.$$

Derselbe Hebel soll aber zugleich durch den Druck, den er auf seine, in der Linie GG' befindliche Unterlage ausübt, das oben S genannte Gewicht vertreten, und da der Druck irgend eines Hebels auf seine Unterlage der Summe der Gewichte desselben gleich ist, so wird

$$R+\frac{Q}{l+l''}=S$$

oder

$$R+\frac{Q}{l+l''}=\frac{P}{b+l+l''}$$

nachdem der obige Ausdruck für S substituirt worden ist.

Es sind in dieser Ableitung die kleinen Gewichte der Hebelarme zwischen H, G und F übergangen worden, sie können aber leicht mit in Betracht gezogen werden, wenn man es für nöthig halten sollte; auch kann, wenn man will, statt der hier angenommenen cylindrischen Form der Declinationsachse jede andere regelmässige Form leicht in Rechnung gezogen werden.

Die beiden Bedingungsgleichungen für diese Aequilibrirungsvorrichtung, die wir im Vorhergehenden erhalten haben, sind nun

$$c\,R=\frac{b}{l+l''}\,Q$$

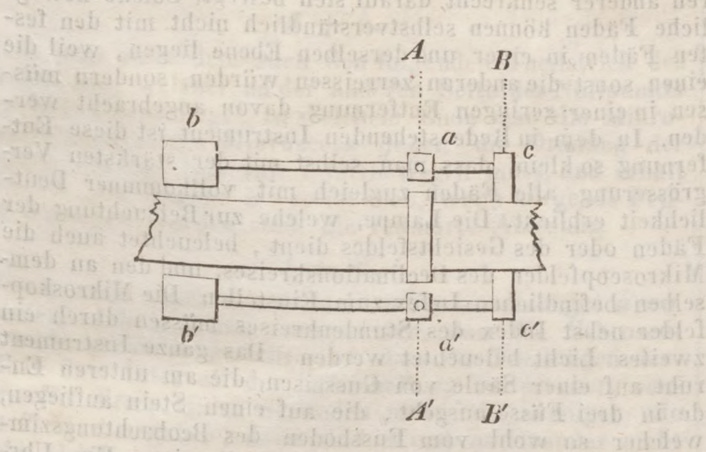
$$R+\frac{Q}{l+l''}=\frac{P}{b+l+l'}$$

und hieraus ergiebt sich leicht, dass der Schwerpunkt der Declinationsachse, sammt allen daran befestigten Theilen in der Linie BB' liegt. Denn multiplicirt man die erste der vorstehenden Gleichungen mit $\frac{1}{b+l+l''}$, und addirt sie zur zweiten, so bekommt man

$$(c+b+l+l'')\,R+Q=P\;.$$

Die Glieder dieser Gleichung links vom Gleichheitszeichen bilden die Summe der statischen Momente aller Theile die links von der Linie BB' liegen, und P ist mit Inbegriff der Aequilibrirung der durch die Declinationsachse gelegten Stange die Summe aller rechts von BB' liegenden Theile. Da diese zu folge der vorstehenden Gleichung einander gleich sind, so liegt der Schwerpunkt aller Theile in BB', und aus diesem Grunde müssen die noch hinzukommenden zwei Gegengewichte, die die Bestimmung haben, den Druck der Zapfen der Declinationsachse auf die

Lager aufzuheben, die Declinationsachse in BB' fassen. Die folgende Zeichnung stellt diese beiden Gegengewichte vor.



Hier bezeichnen AA' und BB' dieselben Puncte wie in der vorhergehenden Zeichnung, ferner sind a und a' die Drehungspuncte der Hebel bac und $b'a'c'$; b und b' die Gewichte, cc' der Körper, welcher die Frictionsrollen trägt, mittelst welcher die Gewichte b und b' auf die Declinationsachse wirken. Um die Gewichte b und b' zu berechnen, ist das ganze Gewicht der Declinationsachse mit allen daran befestigten Theilen, nebst der Länge der Hebelarme ac und ab zu betrachten. Nennt man jenes Gewicht W, so ist

$$\text{Gewicht von } b = \text{dem von } b' = \frac{1}{2}\frac{ac}{ab}W$$

und hiemit ist zugleich der Schwerpunct des Ganzen in die Verlängerung der Stundenachse verlegt.

Ausserdem ist noch zu berücksichtigen, dass die Stützpunkte a und a', so wie die der Frictionsrollen, die eine Längenverschiebung der Declinationsachse verhindern, (die übrigens hier nicht aufgezeichnet sind) nicht unmittelbar an der Stundenachse befestigt werden dürfen, weil da durch eine schädliche Biegung dieser Achse erzeugt werden würde. Es muss auch die Stundenachse durchbohrt, und durch dieselbe eine Stange gelegt werden, die an ihrem oberen Ende die eben erwähnten Theile trägt. Am unteren Ende muss endlich wieder durch ein entsprechendes Gegengewicht für Herstellung des Gleichgewichts dieser Theile gesorgt werden.

Wenn man diese Theorie auf den Bau eines Aequatoreals anwendet, so sind die Entfernungen

$$l,\ l',\ g,\ \lambda$$

und die Gewichte

$$\varphi,\ D,\ G,\ p$$

gegebene Grössen. Die Entfernungen l'' und b muss man so annehmen, dass eine passende Construction des Ganzen daraus hervorgeht. Hierauf geben die obigen Formeln zuerst P und Q, und darauf erhält man R und c durch die folgenden Gleichungen

$$R = \frac{P}{b+l+l''} - \frac{Q}{l+l''}$$

$$c = \frac{Q}{l+l''} \cdot \frac{b}{R}.$$

Endlich bekommt man die Gewichte von b und b' durch

$$\text{Gewicht von } b = b' = \frac{1}{2}\frac{ac}{ab}W$$

Beispiel.

Sei die Entfernung

	$AF = l = 17$	Zoll.
	$AC = l' = 14$	—
	$CD = g = 3$	—
	$AE = \lambda = 15$	—
und das Gewicht des Fernrohrs	$= G = 70$	*Pf.*
des Declinationskreises	$= D = 14$	—
der Declinationsachse	$= \varphi = 18$	—
	$p = 2$	—

Ich nehme nun an, dass die Entfernung $AB = l'' = 3$ Zoll sein soll, und bekomme damit

$$l' - l'' = 11 \qquad l + l'' = 20$$
$$l + l' = 31 \qquad \lambda + l'' = 18$$
$$l' - l'' + g = 14 \qquad G - p = 68\ \textit{Pf.}$$

Hiemit ergiebt sich

$$\begin{array}{lrl} \log(l'-l'') = & 1.\ 0414 & \\ 2\log(l'-l'') = & 2.\ 0828 & \\ \log\frac{1}{2}\varphi = & 0.\ 9542 & \\ -\log(l+l') = & -1.\ 4914 & \\ \hline & 1.\ 5456 & \end{array}$$

$$\begin{array}{lr} \log(l'-l''+g) = & 1.\ 1461 \\ \log(G-p) = & 1.\ 8325 \\ \hline & 2.\ 9786 \end{array}$$

$$\text{Zahlen} = \begin{cases} 951,\ 9 \\ 35,\ 1 \end{cases}$$

$$P = 987,\ 0$$

$$\begin{array}{lr} \log(l+l'') = & 1.\ 3010 \\ 2\log(l+l'') = & 2.\ 6020 \\ \log\frac{1}{2}\varphi = & 0.\ 9542 \\ -\log(l+l') = & -1.\ 4914 \\ \hline & 2.\ 0648 \end{array}$$

$$\begin{array}{lr} \log(\lambda+l'') = & 1.\ 2553 \\ \log D = & 1.\ 1461 \\ \hline & 2.\ 4014 \end{array}$$

$$\text{Zahlen} = \begin{cases} 252,\ 0 \\ 116,\ 1 \end{cases}$$

$$= 368,\ 1$$

Ich nehme ferner

$$FG = b = 5\ \text{Zoll}$$

an, wodurch

$$b + l + l'' = 25\ \text{Zoll}$$

wird. Hiemit ergiebt sich

$$\begin{array}{lr} \log P = & 2.\ 9943 \\ \log(b+l+l'') = & 1.\ 3979 \\ \hline & 1.\ 5964 \end{array} \qquad \begin{array}{lr} \log Q = & 2.\ 5660 \\ \log(l+l'') = & 1.\ 3010 \\ \hline & 1.\ 2650 \end{array}$$

$$\text{Zahlen} = \begin{cases} 39,\ 48 \\ -18,\ 41 \end{cases}$$

$$R = 21,\ 07\ \textit{Pf.}$$

$$\begin{array}{lr} \log\frac{Q}{l+l''} = & 1.\ 2650 \\ \log b = & 0.\ 6990 \\ -\log R = & -1.\ 3237 \\ \hline & 0.\ 6403 \\ = & 4,\ 368\ \text{Zoll.} \end{array}$$

Bekommt man durch die erste Annahme von l'' und b keine annehmbaren Werthe von R und c, so muss man andere Annahmen machen, und damit die Rechnung wiederholen.

Das Gewicht der durch die Declinationsachse gehenden Stange, welches in der vorhergehenden Rechnung nicht in Betracht kam, will ich zu 6 *Pf.* annehmen, und hiemit steht die Rechnung für die Gegengewichte b und b' wie folgt.

Gewicht der Stange	=	6 *Pf.*	
— — der Achse	=	18 —	
— — des Kreises	=	14 —	
— — des Fernrohrs	=	70 —	
R	=	21 —	
W	=	129 *Pf.*	

Es ist die Entfernung $ac = l'' = 3$ Zoll, und ich will $ab = 12$ Zoll annehmen. Hiemit wird

Gewicht von $b = b' = \frac{3}{12} \times 64,5$ *Pf.* $= 16\frac{1}{8}$ *Pf.*

Nach dieser Vorlage haben die Herren *Repsold* das Aequatoreal construirt und angefertigt. Es muss Jedem einleuchten, dass zwischen dem vorstehenden theoretischen Aufsatze und der Ausführung eines Instruments nach den darin vorgelegten Grundsätzen ein weites Feld liegt, welches von der Erfindungsgabe der Verfertiger bearbeitet werden muss, ehe die technische Bearbeitung vorgenommen werden konnte. Die Herrn Repsold haben diese Bearbeitung durch sinnreiche Anlage und Verbindung der einzelnen Theile, so wie durch genaues Abmessen und Abwiegen, auf vollkommene Art ausgeführt, und es findet nicht weniger in der technischen Ausführung des Ganzen die von ihnen bekannte Vollendung statt. Ich unterlasse in eine Beschreibung der einzelnen Theile dieses Instruments, und der Verbindung derselben unter einander, einzugehen, da abgesehen von allem Uebrigen zum Verständniss ausführliche Zeichnungen erforderlich werden würden, in deren Anfertigung ich mir nicht hinreichende Uebung zutrauen darf. Es muss erwartet werden, ob die Verfertiger selbst sich zu einer Veröffentlichung entschliessen werden. Ich begnüge mich daher von den Einzelnheiten nur die folgenden anzugeben.

Das Fernrohr hat eine Brennweite von sechs Par. Fuss und eine Oeffnung von 52 par. Linien. Es ist sowohl wie die Oculare von *Steinheil* angefertigt, besitzt eine grosse Lichtstärke, und giebt, so viel bis jetzt hat erkannt werden können, sehr reine und präcise Bilder. Die beiden Kreise halten jeder zwei Par. Fuss im Durchmesser, und sind mit zwei Theilungen versehen, die feine zum Ablesen und die gröbere zum Einstellen. Letztere gehen von 10 zu 10 Minuten und stehen mit einem einfachen Index und Loupe in Verbindung, erstere erstrecken sich von 4 zu 4 Minuten, und sind jede mit zwei mikrometrischen Mikroskopen, (mit Objectiven von *Schieck*,) versehen, deren Scalen direct einzelne Secunden angeben. Die Beleuchtung im Fernróhr ist von doppelter Art, es können nach Belieben entweder die Fäden oder das Gesichtsfeld beleuchtet werden. Beleuchtet man die Fäden so zeigen sich sowohl die Stunden wie die Declinationsfäden in ihrer ganzen Länge gleichmässig beleuchtet, und durch Hülfe des Moderators kann man die Intensität vom Maximum an bis auf die möglichest schwache, die in das Verschwinden übergeht, allmählig abnehmen lassen, ohne der Gleichförmigkeit Abbruch zu thun. Ausser den festen Fäden befinden sich im Ocular-Kasten noch zwei mit Mikrometerschrauben versehene bewegliche, deren einer in der Richtuug der Declination, und deren anderer senkrecht darauf sich bewegt. Solche bewegliche Fäden können selbstverständlich nicht mit den festen Fäden in einer und derselben Ebene liegen, weil die einen sonst die anderen zerreissen würden, sondern müssen in einer geringen Entfernung davon angebracht werden. In dem in Rede stehenden Instrument ist diese Entfernung so klein, dass man selbst mit der stärksten Vergrösserung alle Fäden zugleich mit vollkommner Deutlichkeit erblickt. Die Lampe, welche zur Beleuchtung der Fäden oder des Gesichtsfeldes dient, beleuchtet auch die Mikroscopfelder des Declinationskreises, und den an demselben befindlichen Index zum Einstellen Die Mikroskopfelder nebst Index des Stundenkreises müssen durch ein zweites Licht beleuchtet werden. Das ganze Instrument ruht auf einer Säule von Gusseisen, die am unteren Ende in drei Füsse ausgeht., die auf einen Stein aufliegen, welcher so wohl vom Fussboden des Beobachtungszimmers wie von der Thurmtreppe isolirt ist. Ein Uhrwerk habe ich *nicht* anbringen lassen, eben so wenig einen Positionskreis und sonstige Mikrometer.

Seit der Aufstellung dieses Instruments bis auf diesen Augenblick haben wir fast fortwährend bedeckten Himmel und neblichen Horizont. Nachdem an einem vorher mit ziemlicher Genauigkeit bestimmten terrestrischen Gegenstande, in den spärlichen Augenblicken wo er sichtbar wurde, die Aufstellung des Aequatoreals bis auf Weniges corrigirt worden war, haben wir bis jetzt nur die Beobachtung von drei Sternen, die ich unten angeben und reduciren werde. Bevor ich dazu schreite werde ich angeben, wie wir die Ablesungen an den mikrometrischen Mikroscopen reduciren. Man kann bekanntlich diese Mikroskope so berichtigen, dass ihre Scalen genau Secunden angeben, und man kann ausserdem, wenn man die Mühe dieser Berichtigung scheut, durch Einstellung einer Anzahl von Intervallen auf dem Kreise den Reductionsfactor der Mikroscopscalen bestimmen. Allein ich habe die Erfahrung gemacht, und finde sie in gedruckten Sammlungen von Beobachtungen, die an anderen Sternwarten angestellt worden sind, wieder, dass die Werthe der Theile auf den Mikroscopscalen sich von Zeit zu Zeit ändern, ohne dass jedes Mal sich ein gnügender Grund z. B. Temperaturänderungen, angeben liessen. Um von einer solchen Aenderung unabhängig zu sein, habe ich eingeführt, dass jedes Mal in jedem Mikroskop die *zwei* dem Nullpunkt desselben am Nächsten liegenden Theilstriche des Kreises eingestellt, und abgelesen werden. Es ist klar, dass man hiedurch von dem Werthe der Scalentheile unabhängig wird, oder vielmehr diese jedes Mal für sich bestimmen kann. Um die hiezu nöthige Reduction zu erleichtern habe ich eine Tafel berechnet, deren Theorie ich hier vortragen werde, obgleich ich sie schon vor 20 Jahren veröffentlicht habe.

Sei i das in Secunden ausgedrückte Intervall der Theilung des Kreises, und seien die Mikroscope so eingerichtet, dass sie bei normaler Stellung an ihren Scalen Secunden angeben. Nennt man unter dieser Voraussetzung a die Angabe des Mikroscops für den Theilstrich, welcher in der Richtung, in welcher so wohl die Numeri-

rung der Kreistheilung wie die der Mikroscopscale wächst, dem Nullpunkt des Mikroskops am Nächsten ist, und J die Angabe des Index, so ist die reducirte Ablesung ohne Weiteres

$$J + a.$$

Stellt man ausserdem auch den folgenden Theilstrich des Kreises ein, welcher an der anderen Seite des Nullpunkts des Mikroscops liegt, zu welchem Ende man die Mikrometerschraube des Mikroscops *gegen* die Ordnung der Zahlen um das Intervall i fortbewegen muss, und erhält dadurch die Angabe a', so ist auch, wenn nirgends Fehler begangen worden sind, die reducirte Ablesung

$$J + a',$$

denn es muss unter den gemachten Voraussetzungen $a'=a$ werden. Ich will nun voraussetzen, dass die Mikroscope nicht genau so gestellt sind, dass die Theilungen derselben dem Intervall der Kreistheilung entsprechen, sondern für dieses einige Secunden mehr oder weniger wie die Zahl i angeben, dann sind a und a' einander nicht mehr gleich, sondern müssen mit einem Reductionsfactor, den ich r nennen werde, multiplicirt werden. Unter der Voraussetung, dass die Abweichung von der normalen Stellung nicht gross ist, wird r nahe $= 1$ sein. Nennt man nun die reducirte Ablesung A, so giebt der erste von den beiden oben bezeichneten Theilstrichen

$$(1) \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; A=J+ar$$

und der zweite Theilstrich giebt

$$(2) \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; A=J+i+(a'-i)\,r.$$

Eliminirt man r aus diesen beiden Gleichungen, so bekommt man

$$(3) \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; A=J+\frac{i}{a-a'+i}\,a.$$

Es ist aber identisch

$$a=\tfrac{1}{2}(a-a'+i)+\tfrac{1}{2}(a+a'-i)$$

und die Gleichung (3) geht damit über in

$$(4) \; . \; . \; . \; . \; A=J+\frac{1}{2}\,i+\frac{i}{2}\,\frac{a+a'-i}{a-a'+i}\,.$$

Eliminirt man A aus (1) und (2), so bekommt man

$$r=\frac{i}{a-a'+i}$$

und in Folge davon ist die folgende Gleichung idetisch

$$\frac{i}{a-a'+i}=2\,r-r^2\,\frac{a-a'+i}{i}\,.$$

Eliminirt man hiemit den Quotienten $\frac{i}{a-a'+i}$ aus (4), so ergiebt sich

$$(5) \; . \; . \; A=J+\tfrac{1}{2}\,i+r\,(a+a'-i)-\frac{r^2}{2i}\,(a+a'-i)\,(a-a'+i)$$

Setzt man daher

$$P=ra-\frac{r^2}{2i}\,a^2$$

$$P'=r\,(i-a')-\frac{r^2}{2i}\,(i-a')^2\,,$$

so wird schliesslich

$$A=J+\tfrac{1}{2}\,i+P-P'.$$

Berechnet man nun eine Tafel die die Grösse

$$a-\frac{a^2}{2i}$$

enthält, so bekommt man, auch wenn r nicht genau$=1$ ist, mit ausreichender Genauigkeit

P, wenn man mit dem Argument a,
und P', wenn man mit dem Argumeut $i-a'$
in diese Tafel eingeht.

Um den Fehler beurtheilen zu können, den man bei der Anwendung dieser Tafel begeht, will ich den analytischen Ausdruck dafür entwickeln.

Sei $r=1+x$, dann giebt die obige Gleichung (5) fur A strenge

$$\varDelta A=\left(x-\frac{x+\frac{1}{2}x^2}{1+x}\right)(a+a'-i).$$

Da aber unter den oben gemachten Voraussetzungen x eine kleine Grösse erster Ordnung ist, so wird, wenn wir bloss das Glied niedrigster Ordnung im vorstehenden Ausdruck berücksichtigen,

$$\varDelta A=\tfrac{1}{2}\,x^2\,(a+a'-i)$$

also der Fehler der durch die beschriebene Tafel reducirten Ablesung ist eine kleine Grösse zweiter Ordnung. Man kann diesen noch ein wenig anders ausdrücken. Denn da

$$r=\frac{i}{a-a'+i}$$

ist, so wird

$$x=\frac{a'-a}{a-a'+i}=\frac{a'-a}{i}$$

mit hinreichender Genauigkeit. Es wird also auch der Fehler

$$\varDelta A=\frac{1}{2}\left(\frac{a-a'}{i}\right)^2(a+a'-i) \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (6).$$

Für das Intervall der Kreistheilung von 4′ setze ich die folgende auf diese Art berechnete Reductionstafel hierher.

Arg.	*P und P′*	*Diff.*	*Arg*	*P und P′*	*Diff.*
0′ 0″	0′ 0″,0	9″,8	2′ 0″	1′30″,0	4″,8
10	9, 8	9, 4	10	34, 8	4, 4
20	19, 2	8, 9	20	39, 2	3, 9
30	28, 1	8, 6	30	43, 1	3, 6
40	36, 7	8, 1	40	46, 7	3, 1
50	44, 8	7, 7	50	49, 8	2, 7
1 0	52, 5	7, 3	3 0	52, 5	2, 3
10	59, 8	6, 9	10	54, 8	1, 9
20	0 6, 7	6, 4	20	56, 7	1, 4
30	13, 1	6, 1	30	58, 1	4, 1
40	19, 2	5, 6	40	59, 2	0, 6
50	24, 8	5, 2	50	59, 8	0, 2
2 0	30, 0		4 0	2 0, 0	

Für unsern Gebrauch hat Herr Prof. *Habicht* die Güte gehabt eine solche Tafel, deren Argument von Secunde zu Secunde geht, zu berechnen, deren Gebrauch sehr bequem ist.

Als Beispiel seien die Ablesungen

$$J=40^0\,16',\quad a=1'\,14'',0,\quad a'=1'\,22'',2$$

erhalten worden, und hiemit ergiebt sich

$$J = 40^0 16'$$
$$\tfrac{1}{2}\, i = \quad 2$$

aus der Tafel {mit dem Arg. 1′ 14″, 0 . . . . —P= 1 2″,6
mit d. Arg. 4′—1′22″, 2=2′37″, 8 —P= —1 45,9

$$A = 40^0\, 17'\, 16'',7$$

Die strenge Formel (3) giebt in diesem Falle

$$A = 40^0\, 16' + \frac{240''}{231'',8}\, 74'',0 = 40^0\, 16' + 1'\, 16'',6 = 40^0 17'\, 16'',6$$

also nur 0″.1 Unterschied. Rechnet man den Fehler durch den Ausdruck (6), so findet man.

$$\Delta A = 0'',05$$

also sehr klein, obgleich das Beispiel so gewählt ist, dass das Mikroskop für das Kreisintervall von 240″ nur 231″, 8, das ist 8″, 2 zu wenig angegeben hat. Ich bemerke hiezu dass man bei der Anwendung das Glied $\frac{1}{2}i$ unberücksichtigt lassen kann, und aus der Tafel nur die Secunden zu entnehmen braucht, da die Reduction sich nie auf die minuten erstrecken kann. Ferner kann man, wenn der Kreis mit zwei oder mehr Mikroscopen versehen ist, zuerst das Mittel aus den Ablesungen eines jeden der beiden Theilstriche nehmen, und das Reductionsverfahren auf diese beiden Mittel anwenden.

Bei der Berücksichtigung der Strahlenbrechung tritt ein besonderer Umstand ein, der auf Sterne, die nicht sehr weit vom Pole sich befinden, merkliche Wirkung äussert, und den ich hier erklären werde. Um die Wirkung der Strahlenbrechung auf die grade Aufsteigung (oder den Stundenwinkel) und die Abweichung strenge zu berücksichtigen, betrachte ich das Dreieck zwischen dem Pol des Aequators und dem scheinbaren und wahren Orte des Sterns. Bezeichnet man die auf den scheinbaren Ort sich beziehende Grössen mit einem Strich, und wählt übrigens die Bezeichnung ebenso, wie in meiner „*Theorie des Aequatoreals*“, so giebt das angeführte Dreieck

$$\cos\delta' \sin(\tau-\tau') = \sin r \sin \varepsilon \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; (1)$$
$$\cos\delta' \cos(\tau-\tau') = \cos r \cos\delta - \sin r \sin\delta \cos\varepsilon \;.\;.\; (2)$$
$$\sin\delta' = \cos r \sin\delta + \sin r \cos\delta \cos\varepsilon \;.\;.\; (3)$$

wenn r die Strahlenbrechung bezeichnet. In der Annahme, dass man vom wahren zum scheinbaren Orte übergehen will, setze ich

$$\sin r = \varrho \operatorname{tg} z$$

und ausserdem

$$\cos\eta \cos\zeta = \sin\varphi$$
$$\cos\eta \sin\zeta = \cos\varphi \cos\tau$$
$$\sin\eta = \cos\varphi \sin\tau$$

woraus auf bekannte Weise

$$\sin z \sin\varepsilon = \sin\eta$$
$$\sin z \cos\varepsilon = \cos\eta \cos(\delta+\zeta)$$
$$\cos z = \cos\eta \sin(\delta+\zeta)$$

folgt. Durch Hülfe dieser Gleichungen giebt die Gleichung (1)

$$\sin(\tau-\tau') = \sin(\alpha'-\alpha) = \varrho\, \frac{\operatorname{tg}.\ \eta}{\cos\delta' \sin(\delta+\zeta)}$$

und multiplicirt man die (2) mit $-\sin\delta$, die (3) mit $\cos\delta$, und addirt, so wird

$$\sin\delta' \cos\delta - \cos\delta' \sin\delta \cos(\tau-\tau') = \sin r \sin\varepsilon = \varrho \operatorname{cotg}(\delta+\zeta)$$

oder

$$\sin(\delta'-\delta) = \varrho \operatorname{cotg}(\delta+\zeta) - 2 \sin\delta \cos\delta' \sin^2\tfrac{1}{2}(\alpha'-\alpha)$$

$$= \varrho \operatorname{cotg}(\delta+\zeta) - \sin\delta \operatorname{tg}\tfrac{1}{2}(\alpha-\alpha') \cos\delta' \sin(\alpha'-\alpha)$$

$$= \varrho \operatorname{cotg}(\delta+\zeta) = \varrho\, \frac{\operatorname{tg}\eta}{\sin(\delta+\zeta)} \sin\delta \operatorname{tg}\tfrac{1}{2}(\alpha'-\alpha)$$

Diese strengen Formeln können für die Anwendung immer in die folgenden abgekürzt werden

$$\tau-\tau' = \alpha'-\alpha = \varrho\, \frac{\operatorname{tg}\eta}{\cos\delta' \sin(\delta+\zeta)}$$

$$\delta'-\delta = \varrho \operatorname{cotg}(\delta+\zeta) - \tfrac{1}{2}(\alpha'-\alpha)^2 \sin\delta \cos\delta$$

und in der zweiten dieser wird überdies das letzte Glied immer übergangen werden können, da es für α Ursae minoris im Maximum nur 0′, 2 beträgt. Die Ausdrücke für die Berechnung dieser Strahlenbrechungen aus dem scheinbaren Orte eines Sterns bekommt man aus den vorstehenden, wenn man darin alle auf den wahren Ort sich beziehenden Grössen, in die des scheinbaren Orts und umgekehrt verwandelt. Diese Verwandelung, setzt die Gleichung $\sin r = \varrho' \operatorname{tg} z'$ voraus, und die Grössen ϱ und bezüglich ϱ' findet man in dem ersten Bande von *Bessels* „Astronomischen Untersuchungen“ Die Hülfsgrössen η und ζ kann man ein für alle Mal mit Hülfe der Polhöhe φ der Sternwarte in eine Tafel bringen, die den wahren oder bez. den scheinbaren Stundenwinkel des Sterns zum Argument hat. Aus den vorstehenden Ausdrücken folgt das folgende

Theorem.

Wenn man die Strahlenbrechung in gerader Aufsteigung (oder Stundenwinkel) und Abweichung aus dem *wahren* Orte eines Sterns berechnen will, so muss man doch bei der Entnahme des Logarithmus von $\cos\delta'$ für den Nenner des Ausdrucks für $\alpha'-\alpha$ aus den trigonometrischen Tafeln, die *scheinbare* Abweichung anwenden, und will man im Gegentheil diese Strahlenbrechungen aus dem *scheinbaren* Orte berechnen, so muss man doch für dieses $\cos\delta$ sich der *wahren* Abweichung bedienen. Die ganze Rechnung bleibt demohngeachtet direct.

Dieses Theorem ist von wesentlichem Belang für Sterne die nicht weit vom Pole abstehen, denn ohne die Berücksichtigung desselben kann man $\alpha'-\alpha$ merklich unrichtig erhalten.

Für die Berechnung von μ und m (Winkel zwischen der Stundenachse und der Achse des Aequators nebst Positionswinkel desselben) habe ich neue Ausdrücke entwickelt, die wir immer anwenden. Abgesehen von den von mir k, i, c genannten Reductionselementen, die nicht in Betracht kommen, wenn man den Durchgang der Sterne in beiden Lagen des Aequatoreals beobachtet hat, und das Mittel aus diesen beiden Durchgängen anwendet, ist

$$\tau = \tau' + \eta + \mu \operatorname{tg}\delta' \sin(\tau' + m)$$
$$\delta = \delta' + \mu \cos(\tau' + m)$$

wo τ' und δ' die eben bezeichneten Mittel aus den Ablesungen am Stunden- und Declinationskreise bedeuten. Seien für einen zweiten Stern t, t', d, d' dasselbe, was τ, τ', δ, δ' für jenen bedeuten, so wird für diesen Stern

$$t = t' + \eta + \mu \operatorname{tg} d' \sin(t' + m)$$
$$d = d' + \mu \cos(t' + m)$$

und der Unterschied zwischen den Gleichungen für t und c giebt

$$(t-t')-(\tau-\tau')=\mu \text{ tg } d' \sin(t+m)-\mu \text{ tg } \delta' \sin(\tau'+m)$$
$$=\mu \{\text{tg } d'-\text{tg } \delta' \cos(\tau'-t)\}$$
$$-\mu \text{ tg } \delta'' \sin(\tau'-t') \cos(t'+m)$$

In Verbindung mit $d-d'=\mu \cos(t'+m)$ folgt hieraus

$$\mu \sin(t'+m)=\frac{(t-t')-(\tau-\tau')+(d-d') \text{ tg } \delta' \sin(\tau'-t')}{\text{tg } d'-\text{tg } \delta' \cos(\tau'-t')}$$
$$\mu \cos(t'+m)=(d-d')$$

die zur Berechnung von μ und m dienen. Um den Nenner der ersten Gleichung so gross wie möglich zu machen, welches für die sichere Bestimmung wesentlich erforderlich ist, muss man die Zeichen t, t', d, d' dem nördlicheren und die Zeichen $\tau, \tau', \delta, \delta'$ dem südlicheren der beiden Sterne beilegen. Man sieht aus diesen Gleichungen, dass μ und m unabhängig vom Stande der bei den Beobachtungen angewandten Uhr bestimmt werden, und dass dieser Uhrstand hiefür daher nicht bekannt zu sein braucht. Wenn μ klein ist, so hat das letzte Glied des Zählers der ersten Gleichung nur unmeklichen Einfluss, und man kann daher setzen,

$$\mu \sin(t'+m)=\frac{(t-t')-(\tau-\tau')}{\text{tg } d'-\text{tg } \delta' \cos(\tau'-t')}$$
$$\mu \cos(t'+m)=(d-d')$$

welche Gleichungen an Einfachheit nichts zu wünschen übrig lassen.

(Schluss folgt).

Замѣчаніе объ опредѣленныхъ интегралахъ.

$$\int_0^\infty \text{Cos } x^n\, dx \quad , \quad \int_0^\infty \text{Sin } x^n\, dx$$

Эйлеровы интегралы:

$$\int_0^\infty e^{-ax}\, x^{m-1} \text{ Cos } bx\, dx=\frac{\text{Cos } m\varphi}{(a^2+b^2)^{\frac{m}{2}}}\,\Gamma(m)$$

$$\int_0^\infty e^{-ax}\, x^{m-1} \text{ Sin } bx\, dx=\frac{\text{Sin } m\varphi}{(a^2+b^2)^{\frac{m}{2}}}\,\Gamma(m)$$

въ которыхъ

$$\varphi=\text{arc. tg.}\left(\frac{b}{a}\right) \quad , \quad \Gamma(m)=1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ .\ m-1,$$

обыкновенно употребляются для опредѣленія значеній интераловъ:

$$\int_0^\infty \text{Cos } x^n\, dx \quad , \quad \int_0^\infty \text{Sin } x^n\, dx \ .$$

Въ самомъ дѣлѣ, полагая въ нихъ $a=o$, и $m=\frac{1}{n}$ (гдѣ n цѣлое), находятъ:

$$\int_0^\infty x^{\frac{1}{n}-1} \text{ Cos } bx\, dx=\frac{1}{b^{\frac{1}{n}}} \text{ Cos } \frac{\pi}{2n}\,\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)$$

$$\int_0^\infty x^{\frac{1}{n}-1} \text{ Sin } bx\, dx=\frac{1}{b^{\frac{1}{n}}} \text{ Sin } \frac{\pi}{2n}\,\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)$$

Но съ другой стороны

$$\int_0^\infty \text{Cos } x^n\, dx=\frac{1}{n}\int_0^\infty x^{\frac{1}{n}-1} \text{ Cos } x\, dx$$

$$\int_0^\infty \text{Sin } x^n\, dx=\frac{1}{n}\int_0^\infty x^{\frac{1}{n}-1} \text{ Sin } x\, dx \ ,$$

слѣдовательно:

$$\int_0^\infty \text{Cos } x^n\, dx=\frac{1}{n} \text{ Cos } \frac{\pi}{2n}\,\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)$$

$$\int_0^\infty \text{Sin } x^n\, dx=\frac{1}{n} \text{ Sin } \frac{\pi}{2n}\,\Gamma\left(\frac{1}{n}\right) \cdot$$

Но такой способъ опредѣленія, разсматриваемыхъ нами интеграловъ многіе математики считаютъ невполнѣ точнымъ, на томъ основаніи, что Эйлеровы интегралы требуютъ условія:

$$a>0;$$

между тѣмъ какъ при выводѣ значеній разсматриваемыхъ нами интеграловъ, полагается

$$a=0.$$

Впрочемъ значенія интеграловъ:

$$X=\int_0^\infty \text{Cos } x^n\, dx \quad , \quad Y=\int_0^\infty \text{Sin } x^n\, dx$$

можно опредѣлить, не пользуясь Эйлеровыми интегралами.

Для этого возмемъ произведеніе, состоящее изъ $n-1$ равныхъ множителей:

$$P^{n-1}=\int_0^\infty e^{-y^n} dy.\int_0^\infty e^{-z^n} dz.\int_0^\infty e^{-v^n} dv\ .\ .\ .\ .\ .$$

Умножая это произведеніе на (X) и (Y), получимъ:

$$XP^{n-1}=\int\int\int_0^\infty\ .\ .\ .\ \int_0^\infty e^{-y^n-z^n-v^n-\ .\ .\ .\ .} \text{ Cos } x^n\, dx\, dy\, dz\, dv\ .\ .\ .$$

$$Y P^{n-1} = \int_0^\infty\int\int \dots \int_0 e^{-y^n - z^n - v^n - \dots} \operatorname{Sin} x^n \, dx\, dy\, dz\, dv \dots$$

Но если положимъ:

$$y = x x_1 \quad , \quad z = x x_2 \quad , \quad v = x x_3 \quad \dots$$

то интегрированіе въ отношеніи къ x возможно будетъ произвести и мы получимъ:

$$X P^{n-1} = \int_0^\infty\int\int \dots \int_0 e^{-x^n (x_1^n + x_2^n + x_3^n + \dots + x^n_{n-1})} x^{n-1} \operatorname{Cos} x^n dx\, dx_1 dx_2 dx_3 \dots dx_{n-1} = \frac{1}{n} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{(x^n_1 + x^n_2 + x^n_3 + \dots + x^n_{n-1}) dx_1 dx_2 dx_3 \dots dx_{n-1}}{1 + (x_1^n + x_2^n + x_3^n + \dots + x^n_{n-1})^2}$$

$$Y P^{n-1} = \int_0^\infty\int\int \dots \int_0 e^{-x^n (x_1^n + x_2^n + x_3^n + \dots + x^n_{n-1})} x^{n-1} \operatorname{Sin} x^n dx\, dx_1 dx_2 dx_3 \dots dx_{n-1} = \frac{1}{n} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{dx_1\, dx_2\, dx_3 \dots dx_{n-1}}{1 + (x_1^n + x_2^n + x_3^n + \dots + x^n_{n-1})^2} .$$

Дѣлая въ послѣднихъ интегралахъ положенія подобныя прежнимъ, то есть:

$$x_2 = x_1 y_1 \quad , \quad x_3 = x_1 y_2 \quad , \quad \dots \; x_{n-1} = x_1 y_{n-2}$$

находимъ:

$$X P^{n-1} = \frac{1}{n} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{x_1^{2n-2} (1 + y_1^n + y_2^n + \dots + y^n_{n-2}) dx_1 dy_1 dy_2 \dots dy_{n-2}}{1 + x_1^{2n} (1 + y_1^n + y_2^n + \dots + y^n_{n-2})^2}$$

$$Y P^{n-1} = \frac{1}{n} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{x_1^{n-2} dx_1 dy_1 dy_2 \dots dy_{n-2}}{1 + x_1^{2n} (1 + y_1^n + y_2^n + \dots + y^n_{n-2})^2}$$

Интегрируя въ отношеніи къ x_1 съ помощію формулы:

$$\int_0^\infty \frac{x^{2m}\, dx}{1 + x^{2n}} = \frac{\pi}{2n \operatorname{Sin}\left(\frac{2m+1}{2n}\right)\pi}$$

получимъ:

$$X P^{n-1} = \frac{1}{2n^2} \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{2n-1}{2n}\right)\pi} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{dy_1\, dy_2 \dots dy_{n-2}}{(1 + y_1^n + y_2^n + \dots + y^n_{n-2})^{\frac{n-1}{n}}}$$

$$Y P^{n-1} = \frac{1}{2n^2} \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{n-1}{2n}\right)\pi} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{dy_1\, dy_2 \dots dy_{n-2}}{(1 + y_1^n + y_2^n + \dots + y^n_{n-2})^{\frac{n-1}{n}}}$$

Полагая здѣсь еще: $y_1^n = z_1$, $y_2^n = z_2 \dots y^n_{n-2} = z_{n-2}$ находимъ:

$$X P^{n-1} = \frac{1}{2n^2} \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{2n-1}{2n}\right)\pi} \left(\frac{1}{n}\right)^{n-2} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{z_1^{\frac{1}{n}-1} z_2^{\frac{1}{n}-1} \dots z_{n-2}^{\frac{1}{n}-1} dz_1 \dots dz_{n-2}}{(1 + z_1 + z_2 + \dots + z_{n-2})^{\frac{n-1}{n}}} = \frac{1}{2n^n} \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{2n-1}{2n}\right)\pi} \frac{\left[\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)\right]^2}{\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)}$$

$$Y P^{n-1} = \frac{1}{2n^2} \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{n-1}{2n}\right)\pi} \left(\frac{1}{n}\right)^{n-2} \int_0^\infty\int\int \dots \int_0^\infty \frac{z_1^{\frac{1}{n}-1} z_2^{\frac{1}{n}-1} \dots z_{n-2}^{\frac{1}{n}-1} dz_1\, dz_2 \dots dz_{n-2}}{(1 + z_1 + z_2 + \dots + z_{n-2})^{\frac{n-1}{n}}} = \frac{1}{2n^n} \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{n-1}{2n}\right)\pi} \frac{\left[\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)\right]^2}{\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)}$$

Но

$$P^{n-1} = \left[\frac{1}{n} \Gamma\left(\frac{1}{n}\right)\right]^{n-1}$$

слѣдовательно значенія искомыхъ интеграловъ будутъ:

$$\int_0^\infty \operatorname{Cos} x^n dx = \frac{1}{2n} \cdot \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{2n-1}{2n}\right)\pi} \cdot \frac{1}{\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)}$$

$$\int_0^\infty \operatorname{Sin} x^n dx = \frac{1}{2n} \quad \frac{\pi}{\operatorname{Sin}\left(\frac{n-1}{2n}\right)\pi} \cdot \frac{1}{\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)}$$

Легко доказать, что эти значенія совершенно тождественны съ значеніями найденными обыкновеннымъ способомъ.
Въ самомъ дѣлѣ сравнивая ихъ, получимъ:

$$\frac{\pi}{2\,\mathrm{Sin}\left(\frac{2n-1}{2n}\right)\pi\,.\;\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)}=\mathrm{Cos}\,\frac{\pi}{2n}\,\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)$$

$$\frac{\pi}{2\,\mathrm{Sin}\left(\frac{n-1}{2n}\right)\pi\,.\;\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)}=\mathrm{Sin}\,\frac{\pi}{2n}\,\Gamma\left(\frac{1}{n}\right),$$

а разлагая синусъ, приходимъ къ такому тождеству:

$$\frac{\pi}{\mathrm{Sin}\,\frac{\pi}{n}}=\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)$$

NB. Можно еще и третьимъ способомъ находить интегралы X, и Y. Для этого надо умножить ихъ на кратный интегралъ

$$\int_0^\infty\!\!\int\!\!\int\cdots\int_0^\infty e.^{-(x_1+x_2+\,.\,.\,.\,+x_{n-1})^n}\,dx_1\,dx_2\,.\,.\,.\,.\,dx_{n-1}$$

и далѣе поступать также какъ въ предъидущемъ способѣ.

Л. Износковъ

III.

Письмо въ редакцію, Проф. Н. Брашмана (Москва 1861, Янв. 4).

Если мое замѣчаніе касательно 15-ой задачи, стр. 232 еще не напечатано, то прошу покорнѣйше замѣнить его слѣдующимъ: (*)

Я еще долженъ обратить вниманіе на погрѣшность въ задачѣ 15-й, стран. 232, гдѣ напечатано „Найти видъ *вертикальной кривой*, вмѣсто горизонтальной. Для ясности изложу всю задачу.

Матеріальная точка, подверженная только силѣ тяжести, двигается въ кривомъ каналѣ на горизонтальной плоскости, въ которомъ она получила начальную скорость β. Найти видъ этого канала подъ условіемъ, чтобы проложеніе скорости точки на данную прямую возрастало постоянною величиною, т. е. чтобы ускореніе по данной прямой было = постоян. величинѣ c.

Возмемъ ось x, въ началѣ движенія точки, параллельно данной прямой, ось y перпендикулярно къ ней, и замѣтимъ, что проложеніе силы тяжести на горизонтальную плоскость = 0, имѣемъ

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\left(\frac{dy}{dt}\right)^2=\beta^2,$$

или (1) . . . . $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2\left(1+\frac{dy^2}{dx^2}\right)=\beta^2.$

По условію вопроса $\frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right)=c$, отсюда, помноживъ на $2dx$ и взявъ интегралъ

(2) . . . . $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=2cx+\gamma^2$, гдѣ $\gamma=\frac{dx_0}{dt}$

Вставивъ въ ур. (1) величину $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$, положивъ потомъ $x=x_1-\frac{\gamma^2}{2c}$, и $\beta^2=2ac$, получимъ $\frac{dy}{dx_1}=\sqrt{\frac{a-x_1}{x_1}}$

Если $y=y_0$ для $x_1=a$, и $y-y_0=y_1$, то находимъ

$$y_1\sqrt{ax_1-x_1^2}-\frac{a}{2}\,arc\left(\mathrm{Cos}=\frac{2x_1-a}{a}\right),$$

т. е. уравненіе циклоиды.

(*) Такъ какъ это измѣненіе уже было невозможно, то редакція сочла необходимымъ помѣстить настоящее письмо вполнѣ. *Ред.*

Извлеченія изъ періодическихъ изданій.

1. *Относительно теоремы Вильсона.*

Ежели n число простое то 1. 2. 3. . . . $(n-1)+1$ *дѣлится на n, или* 1. 2. 3. . . . $(n-1)\equiv-1$ (*мод. n*). Въ этомъ состоитъ теорема Вильсона. Она замѣчательна тѣмъ, что принадлежитъ исключительно простымъ числамъ, ибо для всякаго N составного имѣетъ мѣсто сравненіе:

$$1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ .\ (N-1)\equiv o\ (мод.\ N)$$

Въ теоретическомъ отношеніи теорема Вильсона рѣшаетъ задачу испытыванія простыхъ чиселъ, но когда число n довольно большое, она уступаетъ въ практичности даже дѣленію числа n на всѣ простыя числа меньшія $\sqrt{n}$. Можно однакожъ упростить испытываніе посредствомъ теоремы Вильсона, сдѣлавъ слѣдующее преобразованіе.

Въ произведеніи:

$$1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ ,\ (n-3)\ (n-2)\ (n-1)\ .\ .\ .\ .\ .\ (\alpha)$$

возмемъ на мѣсто множителей: $n-1$, $n-2$, $n-3$,...$n-\frac{n-1}{2}$ множители: -1, -2, -3, . . . $-\frac{n-1}{2}$, то, исключая такимъ образомъ изъ произведенія (α) числа кратныя n, преобразованное произведеніе останется равно-остаточнымъ съ произведеніемъ (α) по (*мод. n*). Въ преобразованномъ произведеніи, множители равноудаленные отъ начала и отъ конца будутъ равные, но съ противными знаками; а посему, ежели $\frac{n-1}{2}$ число четное, то будетъ:

$$\left\{1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ .\ \frac{n-1}{2}\right\}^2\equiv-1\ (мод.\ n)$$

и другого преобразованія сдѣлать нельзя.

Но когда $\frac{n-1}{2}$ число нечетное, то будетъ

$$-\left\{1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ .\ \frac{n-1}{2}\right\}^2 \equiv -1 \ (\text{мод. } n),$$

или $$\left\{1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ .\ \frac{n-1}{2}\right\}^2 \equiv 1 \quad (\text{мод. } n),$$

или $$\left\{1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ .\ \frac{n-1}{2}\right\}^2 - 1 \equiv (\text{мод. } n);$$

а такъ какъ

$$\left\{1.\ 2.\ 3...\frac{n-1}{2}\right\}^2-1=\left(1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ \frac{n-1}{2}+1\right)\left(1.\ 2\ 3...\frac{n-1}{2}-1\right)$$

слѣдовательно должно имѣть мѣсто одно изъ сравненій:

$$1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ \frac{n-1}{2} \equiv +1 \ (\text{мод. } n) \qquad (1)$$

или $$1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ \frac{n-1}{2} \equiv -1 \ (\text{мод. } n) \qquad (2)$$

при этомъ рождается вопросъ, когда будетъ имѣть мѣсто (1) сравненіе, и когда (2)-е?

Этотъ вопросъ, который предложилъ *г. Дирикле* въ журналѣ Крелля для n вида $4s+3$, приводится къ тому, дабы опредѣлить, есть-ли произведеніе $1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ .\ (2s+1)$ квадратичнымъ вычетомъ по *мод.* $(4s+3)$ или нѣтъ? Но по свойству символа Лежандра:

$$\left(\frac{1.2.3...(2s+1)}{4s+3}\right)=\left(\frac{1}{4s+3}\right)\left(\frac{2}{4s+3}\right)\left(\frac{3}{4s+3}\right)...\left(\frac{2s+1}{4s+3}\right),$$

а посему, ежели въ рядѣ чиселъ:

$$1,\ 2,\ 3,\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ ,2s+1$$

число неквадратичныхъ вычетовъ, которое обозначимъ чрезъ B, будетъ четное, то

$$1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ (2s+1) \equiv +1 \ (\text{мод. } 4s+3),$$

если же B нечетное, то

$$1.\ 2.\ 3.\ .\ .\ (2s+1) \equiv -1 \ (\text{мод. } 4s+3).$$

Между различными сокращенными методами опредѣлять четность или нечетность числа B, замѣчательно слѣдующее правило *Кронекера*:

Разсмотримъ рядъ:

$$n-2^2,\ n-4^2,\ n-6^2,\ .\ .\ .\ .\ ,n-(2\omega)^2,$$

въ которомъ $(2\omega)^2$ есть наибольшій квадратъ четнаго числа, заключающійся въ данномъ числѣ n. Ежели v число членовъ этого ряда, имѣющихъ видъ $p^{4l+1}r^2$, гдѣ p простое недѣлящее r, то

$$B \equiv v \ (\text{мод. } 2)$$

Г-нъ Ліувиль въ своихъ изысканіяхъ, совершенно съ другою цѣлью, былъ приведенъ къ другому правилу (*), имѣющему аналогію съ предъидущимъ, но различающемуся отъ него въ слѣдующемъ: во 1-хъ) правило Ліувиля относится къ числу n вида $8k+3$, т. е. вида $4s+3$ когда притомъ s четное; во 2-хъ) вычитаемые квадраты изъ n суть отъ нечетныхъ чиселъ. Пусть i^2 наибольшій квадратъ нечетнаго числа заключающійся въ n. Разсматривая члены ряда:

$$n-1^2,\ n-3^2,\ n-5^2,\ .\ .\ .\ .\ .\ ,n-i^2,$$

ежели τ число членовъ вида: $2\,q^{4\alpha+1}t^2$ гдѣ q простое и недѣлящее t; съ другой стороны представивъ n подъ видомъ

$$n = a^2 + 2b^2$$

(что всегда возможно для числа простого, вида: $8k+3$), ежели σ число равныхъ или неравныхъ простыхъ множителей входящихъ въ разложеніе b; то

$$B \equiv \sigma + \tau \ (\text{мод. } 2)\ .$$

А. Жбиковскій.

(*) См. Journal de Mathématiques, Avril, 1860 стр. 127.

2. Замѣтка Г-на *Бретона* относительно классификаціи многогранниковъ. (*Comptes rendus* des séances de l'Academie des sciences, Paris, T. LI, № 20).

Называя A, S, F соотвѣтственно число рёберъ, вершинъ и сторонъ многогранника, по теоремѣ Эйлера будетъ: $S+F=A+2$. Разсматривая съ одной стороны, что наименьшее число сторонъ многоугольника есть 3 и что каждое ребро многогранника принадлежитъ 2-мъ гранямъ; а съ другой, что для образованія вершины многогранника нужны покрайней мѣрѣ 3 грани и что каждое ребро соединяетъ 2 вершины, получаются условія:

$$3F \leqq 2A \quad \text{и} \quad 3S \leqq 2A.$$

Если первое изъ этихъ условій будетъ равенствомъ, то всѣ стороны многогранника суть тр-ки; если же второе, то всѣ вершины суть трехгранные углы. Въ 1-мъ случаѣ число граней, а во 2-мъ число вершинъ должно быть четное, и въ обоихъ случаяхъ число рёберъ есть кратное 3-хъ.—Если раздѣлить многогранники на *классы* по числу рёберъ и эти классы еще подраздѣлить на *роды*, по числу вершинъ, или граней; то получатся слѣдующія 2 ряда чиселъ, изъ коихъ въ 1-мъ содержатся числа рёберъ каждаго *класса* а во второмъ числа *родовъ* въ каждомъ классѣ:

6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
1, 0, 1, 2, 1, 2, 3, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 4, 5,

Очевидно, 2-й рядъ раздѣляется на группы изъ 3-хъ *равнородныхъ* многогранниковъ, такъ 6, 8 и 10-ти рёберные содержатъ только по одному роду многогранниковъ, 9, 11 и 13-ти рёберныя—по *два* рода и т. д., вообще $3n$, $(3n+2)$ и $(3n+4)$—рёберныя содержатъ по $(n-1)$ родовъ. Только многогранники съ $3n$ рёбрами имѣютъ крайніе роды, а именно одинъ *трехгранный*, гдѣ всѣ вершины суть углы трехгранные и одинъ *треугольный*, т. е. въ которомъ всѣ грани суть треугольники. Для всѣхъ родовъ съ чётнымъ числомъ рёберъ существуетъ средній родъ, т. е. такой, въ которомъ число вершинъ и граней одинаково, и во всѣхъ такихъ случаяхъ существуетъ равенство: $S=F=\frac{1}{2}A+1$.

Справедливость всѣхъ приведенныхъ положеній можетъ быть легко усмотрена и безъ вычисленія.

Г.

3. Новый способъ опредѣленія показателя преломленія жидкостей Фортомма (Forthomme).

(Annales. d. Ch. et d. Ph. 1860, T. LX. p. 307).

Способъ Фортомма основанъ на очень простомъ, элементарномъ выводѣ зависимости между направле-

ніемъ преломленныхъ лучей и показателемъ преломленія. Представимъ себѣ сосудъ, какого угодно вида, сдѣланный изъ непрозрачнаго вещества; на небольшомъ разстояніи отъ дна его сдѣлано небольшое отвертвіе, которое закрыто очень тонкою пластинкою стекла. Въ сосудъ нальемъ жидкости до опредѣленной высоты надъ отверстіемъ: тогда лучи свѣта, вошедши чрезъ отверстіе въ жидкость распространятся въ разныя стороны и послѣ преломленія выйдутъ изъ нея. Между выходящими лучами въ особенности важны тѣ, которые параллельны къ плоскости уровня, то есть тѣ, которые встрѣтили поверхность жидкости подъ *предѣльнымъ* угломъ; такіе лучи могутъ быть видимыми, если смотрѣть по направленію плоскости уровня жидкости, съ противуположной стороны сосуда той откуда входитъ свѣтъ. Въ самомъ дѣлѣ, называя предѣльный уголъ θ, то общая извѣстная формула дастъ:

$$\mathrm{Sin}\,\theta = \frac{1}{n} \cdot$$

Назовемъ разстояніе нижняго края отверстія, пропускающаго свѣтъ, отъ уровня, h; разстояніе отъ стѣнки сосуда до того мѣста, гдѣ лучъ встрѣчаетъ поверхность уровня подъ предѣльнымъ угломъ, обозначимъ l; тогда

$$tg\,\theta = \frac{h}{l}, \text{ отсюда } h^2 = \frac{l^2(1 - \mathrm{Sin}^2\,\theta)}{\mathrm{Sin}^2\,\theta}.$$

Подставляя вмѣсто $\mathrm{Sin}^2\,\theta$ его величину $\frac{1}{n^2}$, получимъ

$$n^2 = 1 + \frac{h^2}{l^2}$$

По этому, стоитъ только знать h, которое въ данномъ сосудѣ постоянно и можетъ быть тщательно измѣрено, и для всякой жидкости каждый разъ измѣрять l; для чего въ подвижной крышкѣ вдѣлывается масштабъ, къ коему прикрѣпляется перпендикулярно черная стеклянная пластинка, достигающая поверхности жидкости; масштабъ передвигается до тѣхъ поръ пока свѣтъ не изчезнетъ. Показатель преломленія можетъ быть опредѣленъ по предъидущему съ достаточною точностью.

К. Ч.

4. *Краткія извѣстія.*

— Въ Отчетахъ засѣданій Вѣнской Академіи, Т. XLI. г. *Махъ* представилъ опытное доказательство справедливости утвержденія, которое кажется уже несомненнымъ a priori, а именно, что тонъ, происходящій изъ какого либо источника, измѣняется сообразно скорости и направленію движенія самого источника, конечно въ такомъ случаѣ, если эта скорость представляетъ замѣтное отношеніе къ скорости распространенія звука.

— *Секки*, Директоръ Римской Обсерваторіи, извѣщаетъ, что главный результатъ двухъ лѣтнихъ магнитныхъ наблюденій показываетъ наибольшее сходство Римскихъ магнитныхъ кривыхъ съ Бомбайскими (на м. Добр. Надежды). Кромѣ того г. Секки пришелъ графическимъ путемъ, къ обнаруженію существованія связи между измѣненіями въ напряженіи земнаго магнетизма и чрезвычайными метеорологическими перемѣнами. Измѣненія температуры и вѣтра кажется играютъ притомъ главную роль.

— *Паркъ Гаррисонъ* старается снова доказать многооспариваемое вліяніе луны на измѣненіе погоды. Результаты его изслѣдованія, основанные на 43 лѣтнихъ термометрическихъ наблюденіяхъ въ Гринвичѣ и представленныя графически, показываютъ почти постоянное, небольшое возвышеніе температуры, начиная отъ *новой* до *полной* Луны и пониженіе во вторую половину луннаго періода. Въ извѣстной статьѣ *Араго* о томъ же предметѣ (перевед. на русскій языкъ въ І-мъ Т. «Географ. Сборника» изд. Фролова) на основаніи изслѣдованій Флёжерга и Шюблера, доказывается, что количество падающаго дождя есть наибольшее во 2-мъ октантѣ и наименьшее около послѣдней четверти; сообразно тому измѣняется и высота барометра, т. е. бываетъ наименьшею въ первомъ и наибольшею во второмъ случаѣ. Слѣд. эти результаты оправдывались бы теперь выводами Гарисона; но послѣднимъ противорѣчатъ извѣстныя непосредственныя наблюденія Мелони, и согласіе въ этомъ отношеніи можно возстановить только при помощи объясненія даннаго Джономъ Гершелемъ, а именно, что темныя лучи теплоты посылаемыя къ намъ луною всѣ поглощаются въ верхнихъ слояхъ атмосферы и такимъ образомъ препятствуютъ отчасти образованію облаковъ. Этимъ обясняется замѣченное свойство *полной* луны разсѣевать облака, а непосредственнымъ слѣдствіемъ этого явленія было бы болѣе значительное охлажденіе земной поверхности отъ лучеиспусканія въ лунныя ночи. При сообщеніи предъидущихъ замѣчаній Парижской Академіи астрономомъ *Фэ*, Маршалъ *Вальянъ* оспаривалъ претендуемое метеорологическое вліяніе луны, объясняя наблюдаемое разсѣяніе облаковъ какъ слѣдствіе вечерняго охлажденія атмосферы, при чемъ наступаетъ нисхожденіе высокихъ, холодныхъ воздушныхъ слоевъ въ болѣе тёплыя, прилегающія земной поверхности. Присутствіе луны надъ горизонтомъ позволяетъ только наблюдать явленіе, но оно точно также происходитъ и въ безлунныя ночи.

— Въ Comptes rendus 1860, 10 Decembre находимъ записку Гогена о вліяніи воздуха и несовершеннаго уединенія проводниковъ на проводимость электричества въ полупроводникахъ, изъ которой видно, что вліяніе воздуха на проводимость,—будетъ ли напряженіе постоянно или перемѣнно,—а равно какъ и проводимость изолированныхъ подставокъ слѣдуютъ вполнѣ закону *Ома* для подобныхъ случаевъ.

— *Тамъ же*, Hervé-Mangon представилъ записку о новомъ дождемѣрѣ (pluvioscope), который служитъ для показанія не столько количества выпавшаго дождя, сколько направленія онаго, времяни паденія, и даже позволяетъ считать капли, въ случаѣ если дождь слабый. Приборъ состоитъ изъ бумаги, напитанной желѣзнымъ купоросомъ, а потомъ натертой очень мелкимъ порошкомъ чернильныхъ орѣшковъ, смѣшаннымъ съ небольшимъ количествомъ можжевельной смолы (sandaraque). Такая бумага чернѣетъ въ томъ мѣстѣ, куда пала дождевая капля; и такъ какъ она передвигается безпрестанно посредствомъ часоваго механизма въ ящикѣ съ отверстіемъ опредѣленныхъ размѣровъ, то отсюда понятно употребленіе прибора. Для сильныхъ дождей употребляется обыкновенный дождемѣръ, который потомъ сравнивается съ первымъ.

IV.

Гальваническій Регистраторъ Виленской Обсерваторіи, какъ вспомогательный приборъ для производства наблюденій.

(*съ литогр. чертеж.*)

Превосходство новой методы отмѣчать моменты наблюденія при посредствѣ гальваническаго тока надъ обыкновенною методою, при которой наблюдатель находится въ зависимости отъ извѣстнаго несовершенства нашего органа слуха, не одинаково быстро, у различныхъ особъ, воспринимающаго и проводящаго впечатлѣнія, въ настоящее время не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію. По этому уже многія изъ передовыхъ обсерваторій въ Европѣ включили гальваническіе аппараты въ число необходимыхъ пособій для достиженія крайней точности въ наблюденіяхъ времени. Если бы въ этомъ случаѣ нужно было сослаться на авторитетъ, то мнѣніе заслуженнаго Директора Лейденской обсерваторіи, Профессора *Кейзера*, что скоро каждая обсерваторія, не владѣющая такимъ аппаратомъ, будетъ почитаема отсталою,—могло бы служить надежнымъ ручательствомъ. Но преимущество новой, такъ наз. хронографической методы выказаны были въ особенности изслѣдованіями произведенными въ Альтонѣ Г-омъ *Папе*. (Astr. Nachr. N 1284) столь очевиднымъ образомъ, что теперь можетъ быть рѣчь только о томъ, которому изъ различныхъ, до селѣ извѣстныхъ гальваническихъ аппаратовъ должно быть оддано преимущество въ практическомъ отношеніи?—Во время моего путешествія я имѣлъ возможность изучить на мѣстѣ всѣ до селѣ существующіе хронографы, или регистраторы; а именно на Обсерваторіяхъ въ Гринвичѣ, Оксфордѣ, Мюнхенѣ, Альтонѣ (такой же въ Кёнигсбергѣ) и Готѣ. Послѣднему аппарату, устроенному по указаніямъ Г-на Директора *Ганзена*, въ заведеніи *Сименса* и *Гальске* въ Берлинѣ,—какъ возможно простѣйшему, наиболѣе дешевому и удобному въ употребленіи—я отдаю преимущество передъ другими, здѣсь поименованными. Но такъ какъ аппаратъ, въ томъ видѣ, какъ онъ былъ употребляемъ до селѣ на Обсерваторіи въ Готѣ имѣетъ свои несовершенства; то при заказѣ подобнаго же прибора для Виленской Обсерваторіи, во время пребыванія моего въ Готѣ, я старался устранить эти недостатки и сдѣлать еще возможныя упращенія въ устройствѣ онаго.—Существенное улучшеніе въ устройствѣ часоваго механизма прибора было предложено самимъ Г-номъ Директоромъ *Ганзеномъ*. Первый экземпляръ такого усовершенствованнаго прибора былъ приготовленъ Г-номъ Механикомъ *Аусфельдъ* для частной обсерваторіи Пр. *Габихтъ* въ Готѣ, второй—для Виленской Обсерваторіи. Я намѣренъ предложить здѣсь краткое описаніе устройства и дѣйствія наиболѣе существенныхъ частей этого прибора, и для большей ясности начну съ описанія употребленія онаго.

Составныя части аппарата, обозначенныя на *фиг. I*(*) суть: *A*, *сигнальный* приборъ, въ сущности тождественный съ употребительнымъ повсюду на телеграфическихъ станціяхъ аппаратомъ Сименса, въ коемъ посредствомъ часоваго механизма приводится въ равномѣрное движеніе безконечная полоска бумаги, навитая на ролькѣ *a*. На этой полоскѣ, при дѣйствіи электромагнита *B—секунднаго*, коего якорь на концѣ длиннаго плеча рычага имѣетъ штифтъ, отмѣчаются послѣднимъ пункты, идущіе по длинѣ полоски и соотвѣтствующіе секундамъ нормальныхъ часовъ. Второй электромагнитъ *C—сигнальный*, установленный рядомъ съ *B* и совершенно одинаковый съ послѣднимъ, отмѣчаетъ подобнымъ образомъ, на той же полоскѣ бумаги пункты, идущіе параллельно съ рядомъ секундныхъ пунктовъ, и въ возможно маломъ разстояніи отъ послѣднихъ. Этотъ электромагнитъ служитъ собственно для наблюденій: мѣсто занимаемое каждымъ сигнальнымъ пунктомъ между двумя сосѣдственными секундными пунктами опредѣляетъ моментъ наблюденія. Для большаго удобства въ употребленіи аппарата присоединены еще 2 электромагнита, изъ коихъ одинъ, *D*, служитъ для приведенія часоваго механизма аппарата въ движеніе и который по этому я буду называть для краткости *движителемъ*, другой, *E*, служащій для прекращенія движенія аппарата, я назову *задерживателемъ*. Всѣ 4 электромагнита приводятся въ дѣйствіе двумя отдѣльными баттереями I и II, изъ коихъ первая состоитъ обыкновенно изъ 2-хъ, а вторая изъ 3-хъ или 4-хъ элементовъ Бунзена (*), требующихъ весьма небольшого труда и ничтожныхъ издержекъ для поддержанія въ оныхъ довольно постояннаго тока. Дабы имѣть возможность во всякое время убѣдиться достаточна ли сила тока въ той и другой баттареѣ для произведенія требуемаго дѣйствія служитъ обыкновенный гальваноскопъ *G*, въ коемъ величина отклоненія стрѣлки отъ ея нормальнаго (вертикальнаго) положенія въ ту или другую сторону опредѣляетъ силу той, или другой баттареи. На фигурѣ I грубою чертою очерченный прямоугольникъ обозначаетъ поверхность столика, служащую мѣстомъ прикрѣпленія аппарата и проводниковъ. Здѣсь кромѣ поименованныхъ выше частей прибора *A*, *B*, *C*, *D*, *E* и *G*, помѣщаются еще 2 коммутатора *K'* и *K''*, изъ коихъ первый, состоящій изъ металлической пластинки, будучи приведенъ въ прикосновеніе съ пунктомъ *a'* и закрѣпленъ въ этомъ поло-

(*) Эта фигура представляетъ расположеніе частей прибора въ томъ видѣ, какъ это предложено было мною Г-ну *Аусфельдъ* для исполненія, въ дѣйствительности же расположеніе это нѣсколько измѣнено имъ и притомъ такъ, что на рисункѣ оно было бы не столь удобо понятнымъ.

(*) Въ случаѣ если 1-ая баттарея должна постоянно приводить въ дѣйствіе 2 электромагнита, а именно секундный въ приборѣ и другой такой же въ электрическихъ часахъ, то и она должна состоять изъ 3-хъ или 4-хъ элементовъ.

женіи какимъ либо образомъ, замыкаетъ проводникъ отъ первой баттареи, проводящей токъ отъ положительнаго полюса этой баттареи къ секундному электромагниту B и отсюда къ часамъ, гдѣ токъ замыкается посредствомъ особаго механизма, о которомъ я буду говорить ниже, только при вертикальномъ положеніи маятника. Такимъ образомъ въ этотъ моментъ секундный магнитъ приводится въ дѣйствіе, притягиваетъ якорь и послѣднимъ отмѣчается пунктъ на полоскѣ бумаги. До тѣхъ поръ покамѣстъ часовой механизмъ A не приведетъ въ движеніе, секундные пункты, повторяющіеся при каждомъ качаніи маятника, будутъ совпадать въ одной точкѣ. Для приведенія аппарата A въ движеніе стоитъ только замкнуть на одинъ моментъ проводникъ отъ II-ой баттареи, что можетъ быть произведено или посредствомъ прикосновенія оконечности пружины m, представляющей положительный полюсъ II-й баттареи съ ближайшимъ пунктомъ сигнальнаго проводника s, или же посредствомъ прикосновенія крайней оконечности сигнальнаго проводника, находящагося подлѣ инструмента въ рукѣ наблюдателя, съ продолженіемъ проводника P, отъ положительнаго полюса баттареи. При томъ и другомъ прикосновеніи токъ II-ой баттареи пробѣгаетъ черезъ сигнальный магнитъ и производитъ здѣсь первый сигнальный пунктъ, черезъ *движитель*, дѣйствіемъ котораго въ тотъ же моментъ аппаратъ A приводится въ движеніе, и отсюда возвращается къ отрицательному полюсу баттареи. Начиная съ этого момента слѣдующіе сигналы будутъ соотвѣтствовать моментамъ наблюденія. Первый сигналъ можетъ быть данъ за нѣсколько секундъ передъ началомъ наблюденія и притомъ такъ, чтобы онъ соотвѣтствовалъ полной секундѣ часовъ; тогда стоитъ только запомнить, или записать эту секунду, а равно часъ и минуту, все же остальное будетъ отмѣчено регистраторомъ. Какъ скоро наблюденіе окончено, стоитъ только произвести прикосновеніе проводника P съ оконечностію проволоки ведущей къ *задерживателю*, или у инструмента, или при столикѣ посредствомъ нажиманія пружины n до прикосновенія съ пунктомъ t, причемъ токъ, минуя сигнальный магнитъ, пройдетъ черезъ задерживатель и часовой механизмъ аппарата будетъ остановленъ до времени новаго наблюденія. Само собою разумѣется, что между различными наблюденіями, или въ промежуткахъ одного и того же наблюденія, какъ напр. при прохожденіи звѣзды въ меридіанномъ инструментѣ черезъ нѣсколько отдѣльныхъ системъ вертикальныхъ нитей, могутъ быть производимы условные сигналы, которые предохранятъ отъ всякихъ сомнѣній, могущихъ встрѣтиться въ послѣдствіи при выпискѣ наблюденій для приведенія оныхъ. По окончаніи наблюденій одного дня или одного рода, полоска бумаги, прошедшая черезъ аппаратъ отрывается, при каждомъ начальномъ сигналѣ приписываются соотвѣтственные часъ, минута и секунда равно какъ и названіе наблюдавшейся звѣзды, за тѣмъ свертывается въ рольку, отмѣчается днемъ наблюденія и хранится какъ подлинный журналъ.

Что касается упомянутаго выше втораго коммутатора K'', то онъ служитъ только для гальваноскопа и дѣйствіе его понятно изъ фигуры I. При вращеніи въ одну сторону до прикосновенія съ полюсами одной баттареи, онъ возстановляетъ сообщеніе оной съ гальваноскопомъ, причемъ токъ отклоняетъ стрѣлку въ извѣстную сторону; при вращеніи же въ другую сторону замыкается цѣпь II-ой баттареи, причемъ дѣйствіе на гальваноскопъ обратное. Наконецъ въ той же фигурѣ показаны еще электрическія часы (*), кои могутъ находиться при другомъ инструментѣ, или вообще замѣнять нормальныя часы, если послѣднія удалены изъ залы наблюденій; то при употребленіи оныхъ стоитъ только коммутаторъ K', вмѣсто соединенія съ пунктомъ a', привести въ прикосновеніе съ пунктомъ a''; тогда токъ I-й баттареи будетъ пробѣгать каждую секунду отъ нормальныхъ часовъ къ электрическимъ и производить здѣсь соотвѣтственные удары секундъ.

Для объясненія какимъ образомъ достигаются вышеописанныя дѣйствія прибора, я долженъ войти въ нѣкоторыя подробности, касающіяся устройства наиболѣе существенныхъ частей онаго. Въ обыкновенномъ часовомъ механизмѣ, употребительномъ на телеграфическихъ станціяхъ для приведенія безконечной полоски бумаги въ движеніе, какъ легко можно убѣдиться, движеніе это не можетъ быть равномѣрнымъ въ той степени, въ какой это желательно для предполагаемой здѣсь цѣли. Неодинаковость толщины бумаги уже достаточна для произведенія чувствительной разности въ скорости движенія. Въ слѣдствіе того промежутки между секундными знаками должны выходить неодинаковыми; а такъ какъ при опредѣленіи долей секунды, соотвѣтственныхъ моменту наблюденія во всякомъ случаѣ необходимо принимать равномѣрность движенія полоски въ промежутокъ той секунды, внутри которой падаетъ наблюденіе, то очевидно, что при этомъ несовершенствѣ прибора могутъ войти въ наблюденіе ошибки неподлежащія контролю. Я долженъ однако прибавить, что неравномѣрность въ длинѣ секундъ отмѣчаемыхъ такимъ регистраторомъ на обсерваторіи въ Готѣ по большей части совершенно нечувствительна, и можно съ увѣренностію сказать, что только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ зависящая отъ того неточность въ опредѣленіи моментовъ наблюденія можетъ достигать $1/10$ доли секунды. Но и этотъ источникъ ошибокъ вполнѣ можетъ быть устраненъ при посредствѣ круговаго, или коническаго маятника, приспособленнаго къ аппарату въ качествѣ регулятора. Въ аппаратѣ Виленской Обсерваторіи часовой механизмъ устроенъ, по указанію Г-на Директора обсерват. въ Готѣ Г-а Гансена въ томъ видѣ, какъ онъ представленъ мною на фигурѣ II. Устройство это столь просто и понятно изъ фигуры, что я полагаю оно не требуетъ подробнаго описанія. Коническій *секундный* маятникъ подвѣшенъ на подобіе компаса въ наружномъ кольцѣ a, приводимомъ въ требуемое положеніе съ помощію 4-хъ боковыхъ винтовъ. Это положеніе опредѣляется при установкѣ прибора тѣмъ обстоятельствомъ, что нижняя оконечность маятника, въ его свободномъ вертикальномъ положеніи, должна точно соотвѣтствовать верхней оконечности оси шестерни b, на которой на-

---

(*) Такихъ часовъ еще до сихъ поръ не имѣетъ наша обсерваторія.

саженъ изогнутый рычагъ c, предназначенный для приведенія маятника въ движеніе. Отдѣльное изображеніе этаго рычага на горизонтальной плоскости, помѣщенное на сторонѣ, показываетъ какимъ образомъ маятникъ, послѣ вышеупомянутой установки онаго, выводится изъ вертикальнаго положенія въ нѣсколько наклонное и удерживается въ этомъ послѣднемъ посредствомъ поперечной пластинки d, привинчиваемой къ рычагу, при чемъ оконечность стержня маятника, снабженная ролькою тренія, постоянно остается въ вырѣзкѣ, идущей по длинѣ рычага, и имѣющей достаточное протяженіе, опредѣляемое въ свою очередь возможно большею амплитудою качанія маятника. Рычагъ, какъ ясно видно изъ фигуры, снабженъ съ боку пластинкою i, обращающеюся на шарнирѣ и удерживаемою въ прикосновеніи съ рычагомъ пружиною t. Эта боковая пластинка предназначена для остановки маятника, а слѣд. и часоваго механизма, какъ скоро штифтъ f, поднятый до извѣстной степени, попадаетъ въ вилкообразную вырѣзку f' (изобр. особо) которою оканчивается пластинка i, и такимъ образомъ представитъ препятствіе дальнѣйшему обращенію рычага. Пружина служитъ только, понятнымъ образомъ, для ослабленія удара. Наоборотъ, пониженіе штифта f, освобождая рычагъ c, тѣмъ самымъ сообщаетъ движеніе механизму. Шестерня b, на оси которой насаженъ описанный рычагъ, имѣетъ 10 зубцевъ; она захватываетъ колесо k, съ 80 зубцами, насаженное на общей оси съ валикомъ l, увлекающимъ, при обращеніи, вмѣстѣ съ собою безконечную полоску бумаги, прижимаемую къ оному сзади другимъ валикомъ, который однако не показанъ на фигурѣ. Такимъ образомъ обращеніе вышеупомянутаго валика, при данномъ отношеніи числа зубцовъ шестерни и колеса, должно совершаться болѣе или менѣе точно въ 8 секундъ и слѣд. длина восьмой части окружности онаго даетъ мѣру взаимнаго отстоянія секундныхъ пунктовъ на безконечной полоскѣ бумаги. При окружности въ 2 дюйма длина секундъ равна $1/4$ дюйма, что весьма достаточно дла отчитыванія не только десятыхъ, но даже и сотыхъ долей секунды. Для полнаго уразумѣнія состава прибора я упомяну еще, что 2 кольца, m, устанавливаемыя съ помощію нажимательныхъ винтовъ, служатъ для сообщенія проходящей между ними полоскѣ бумаги должнаго направленія, а пластинка, p, съ двумя вырѣзками,—которымъ соотвѣтствуютъ на валикѣ жолобки, дающіе мѣсто остріямъ иголокъ, прокалывающимъ бумагу.—придерживаетъ полоску бумаги къ валику при выходѣ оной изъ аппарата, не повреждая произведенныхъ на ней знаковъ.

Изъ предъидущаго ясно, что, при показанномъ устройствѣ часоваго механизма, все дѣйствіе, требуемое отъ прибавочныхъ электромагнитовъ, *движителя* и *задерживателя*, состоитъ въ незначительномъ пониженіи и повышеніи штифта f. На этомъ основаніи я придумалъ гораздо простѣйшее устройство этихъ электромагнитовъ, нежели то, какое они имѣютъ въ аппаратѣ Г-на Ганзена. Это измѣненіе позволило мнѣ также значительно уменьшить число проводниковъ въ аппаратѣ и привести систему оныхъ къ тому простѣйшему виду, въ какомъ она представлена мною на фигурѣ I. Якори 2-хъ электромагнитовъ B и C, показаннаго на фиг. III устройства (въ двѣ трети, натуральной величины), прикрѣплены винтами къ мѣдному рычагу, r, и такимъ образомъ могутъ обращаться только около общаго шарнира S. Такъ какъ при изображенномъ устройствѣ центръ тяжести системы якорей лежитъ выше точки опоры, то равновѣсіе не можетъ быть устойчивымъ, а въ слѣдствіе того, при отклоненіи въ одну сторону одинъ якорь будетъ повышаться, другой падать, покамѣстъ этотъ послѣдній не придетъ въ ближайшее разстояніе отъ полюсовъ принадлежащаго ему электромагнита. Очевидно что въ этомъ положеніи система якорей будетъ оставаться до тѣхъ поръ пока или механическимъ дѣйствіемъ (напр. посредствомъ вращенія стержня t, на оси котораго, для удобства употребленія аппарата, укрѣплѣнъ прутъ v, съ наконечниками, которые по произволу могутъ производить давленіе на то или другое плечо рычага r), или въ слѣдствіе притяженія противоположнымъ электромагнитомъ принадлежащаго ему якоря, центръ тяжести системы не перейдетъ на другую сторону вертикала, въ какомъ положеніи и будетъ снова оставаться до тѣхъ поръ, пока не наступитъ противоположное дѣйствіе. Колебаніе рычага r въ ту, или другую сторону передается непосредственно штифту f, и при показанной на фигурѣ длинѣ поддерживающаго оный плеча рычага, передвиженіе штифта f въ 4 раза болѣе интервала, удаленія якорей отъ полюсовъ соотвѣтственныхъ электромагнитовъ. Полезно однако не допускать якори до прикосновенія съ электромагнитами, съ тою цѣлію дабы сохраняющійся въ желѣзѣ послѣ каждаго намагничиванія остатокъ магнетизма (т. наз. residium) не дѣйствовалъ вредно при перемѣнѣ положенія системы якорей, въ слѣдствіе притяженія противоположнымъ электромагнитомъ. Съ этою цѣлію, какъ видно на фигурѣ, предѣлы колебанія системы можно по произволу измѣнять съ помощію винтовъ w. Я упомяну здѣсь кстати, что опытъ научилъ, для усиленія магнитнаго дѣйствія желѣзныхъ цилиндровъ, обвиваемыхъ проволокою, приготовлять оные не сплошными, но въ видѣ трубокъ, притомъ съ разрѣзомъ по длинѣ. При такомъ устройствѣ они сохраняютъ также гораздо менѣе магнетизма при уничтоженіи тока въ спирали.

Существенную часть сигнальнаго прибора составляетъ еще ручка, находящаяся у инструмента и служащая для произведенія сигналовъ наблюденія. Замыканіе цѣпи должно происходить здѣсь въ моментъ нажиманія головки, сообщающейся съ сигнальнымъ проводникомъ до прикосновенія съ оконечности проводника P отъ баттареи. По этому, не говоря о формѣ, которая должна быть предоставлена вкусу наблюдателя, разстояніе прикасающихся частей должно быть сколь возможно мало, и, для устраненія окисленія оконечности проводниковъ одѣты платиною. Само собою разумѣется, что сигнальная головка должна быть удерживаема пружиною соотвѣтственной силы, дабы при случайномъ слабомъ прикосновеніи къ оной не послѣдовали ложныя сигналы. (Подробности устройства сигнальной ручки не показаны на фигурѣ). Если прикосновеніе проводниковъ, а въ слѣдствіе того и существованіе тока будетъ продолжаться нѣсколько мгно-

веній, то вмѣсто сигнальнаго пункта въ аппаратѣ должна произойти болѣе или менѣе длинная полоска. Для устраненія этой неодинаковости знаковъ, какъ сигнальныхъ такъ и секундныхъ, штифты обоихъ электромагнитовъ насажены на шарнирахъ и удерживаются въ ихъ нормальномъ положеніи пружинами, такъ что, проколовши бумагу, они могутъ нѣкоторое время слѣдовать за обращеніемъ рольки, пока токъ не будетъ прерванъ.

Наконецъ мнѣ остается объяснить устройство наиболѣе деликатной части аппарата, а именно возстановитель тока 1-й баттареи при данномъ положеніи маятника. Найвыгоднѣйшій моментъ для замыканія цѣпи неоспоримо представляется при вертикальномъ положеніи маятника, когда скорость движенія онаго наибольшая. Въ этотъ моментъ слѣд. маятникъ долженъ производить какаго-бы то-ни-было рода механическое дѣйствіе, служащее для возстановленія тока; но каково бы ни было это дѣйствіе, оно не можетъ совершаться, говоря строго, безъ вреднаго вліянія на самый маятникъ. Слѣдовательно въ настоящемъ случаѣ задача выбора и устройства механизма, должна имѣть главными условіями, во 1-хъ уменьшеніе упомянутаго вреднаго вліянія до возможной степени, и во вторыхъ, что еще важнѣе, приведеніе онаго въ возможно тѣсныя границы измѣняемости. Механизмъ, уже долгое время находящійся въ употребленіи въ Готѣ, хотя и невыполняющій въ желаемой степени этихъ условій, состоитъ въ слѣдующемъ. Онъ принятъ предварительно и на здѣшней обсерваторіи.

Колонна ртути, заключенная въ деревянномъ сосудѣ и сообщающаяся съ однимъ полюсомъ баттареи, при посредствѣ нажимательнаго винта образуетъ въ верхнемъ отверстіи узкой вѣтви того же сосуда возвышенный менискъ, который, при вертикальномъ положеніи маятника, прорѣзываетъ прикрѣпленный къ стержню онаго платиновый листочикъ съ острымъ ребромъ. Возстановляемое такимъ образомъ здѣсь металлическое сообщеніе проводитъ токъ далѣе черезъ стержень маятника къ пластинкѣ подвѣса онаго, которая въ свою очередь сообщается съ коммутаторомъ *K'*. Неудобства представляемыя этимъ соединителемъ очевидны. Скорое окисленіе ртути требуетъ весьма частаго очищенія поверхности оной и хотя это можетъ быть легко производимо, даже не выводя сосуда изъ даннаго положенія, однакоже нельзя допустить, чтобы сопротивленіе представляемое ртутью при прорѣзываніи оной платиновымъ листкомъ какъ во время упомянутой операціи, такъ равно до и послѣ оной оставалось постояннымъ. А такъ какъ, съ цѣлію уменьшенія времени, на которое замыкается цѣпь, аппаратъ долженъ быть прикрѣпленъ вблизи нижней оконечности маятника, по этому происходящее здѣсь вредное дѣйствіе выходитъ тѣмъ болѣе непостояннымъ, что сопротивленіе прилагается къ длинному плечу рычага. Еще болѣе вредное дѣйствіе должно происходить отъ теченій воздуха, неизбѣжныхъ при открываніи и замыканіи ящика часовъ.—Другой подобнаго рода аппаратъ, устроенный въ Альтонѣ Г-мъ Крилле и употребляемый тамъ до сего времени на обсерваторіи, равно какъ и въ Кенигсбергѣ, хотя весьма остроумный, не лишенъ также своихъ недостатковъ. Притомъ онъ требуетъ еще одного вспомогательнаго электромагнита (Relais) для замыканія цѣпи, въ слѣдствіе чего происходитъ потеря времени въ передачѣ секундныхъ сигналовъ, вѣроятно также подверженная небольшимъ измѣненіямъ.

Болѣе совершенный, иного рода приборъ, который въ скоромъ времени замѣнитъ здѣсь вышеописанный и который притомъ уже былъ предварительно испытанъ въ дѣйствіи на обсерваторіи въ Готѣ состоитъ въ слѣдующемъ. Къ стержню маятника приблизительно на половинѣ онаго, а если возможно и выше, прикрѣпляется вертикально стоящій, небольшой цилиндрическій магнитъ, приготовляемый изъ *Вольфрамовой* стали и сохраняющій постоянную, наименьшую силу въ слѣдствіе извѣстнаго практическаго способа: отрывать намагниваемую полоску отъ полюсовъ служащаго для этой цѣли магнита, до тѣхъ поръ пока магнетизмъ первой окажется неизмѣняемымъ. Одинъ изъ полюсовъ этаго магнита *a*, (см. фигуру IV) при вертикальномъ положеніи маятника приходитъ въ ближайшее разстояніе отъ магнитной полоски аппарата, прикрѣпленнаго къ ящику часовъ. Въ слѣдствіе притяженія этой полоски *b*, уравновѣшенной потребнымъ образомъ, слабая пружина *n*, представляющая одну оконечность проводника, приходитъ въ прикосновеніе съ винтомъ *f*, изолированнымъ отъ подставки и собщающимся съ другою вѣтвію проводника. Пункты прикосновенія должны быть здѣсь необходимо одѣты иридіемъ, ибо платина потѣетъ и склеивается. Винтъ *l* и противовѣсъ *k* служатъ для сообщенія полоскѣ найвыгоднѣйшаго положенія опредѣляемаго изъ опыта и обусловливаемаго потребною краткостію времени, на которое замыкается токъ. Масса полоски *b* должна быть повозможности незначительна. Но очевидно, какъ бы нибылъ слабъ магнитъ прикрѣпленный къ маятнику, а равно и магнитная полоска, приводимая имъ въ движеніе, послѣдняя будетъ оказывать замѣтное дѣйствіе на магнитъ боковымъ притяженіемъ въ ближайшіе моменты до и послѣ прохожденія маятника черезъ вертикалъ. Дѣйствіе магнетизма полоски въ этомъ случаѣ очевидно прикладывается къ дѣйствію притяженія земли и слѣд. ускоряетъ качанія маятника. Эта новая, возмущающая сила, въ случаѣ неизмѣнности магнетизма, а также и кратчайшаго разстоянія полоски отъ полюса магнита маятника, должна оставаться постоянною и такимъ образомъ въ слѣдствіе оной потребовалось бы только разъ навсегда удлиннить маятникъ, дабы привести ходъ часовъ къ прежнему состоянію. Во всякомъ случаѣ однакоже желательно по возможности уменьшить боковое дѣйствіе магнитовъ, а съ тѣмъ вмѣстѣ и возможное непостоянство этаго дѣйствія. Съ этою цѣлію надъ противоположнымъ полюсомъ магнита маятника находится 2-ая магнитная полоска *c*, совершенно одинаковая съ первою, но устанавливаемая неизмѣнно въ требуемомъ положеніи посредствомъ винта *p*. Дѣйствующіе другъ на друга полюсы этой полоски и магнита суть одноименные; при надлежащемъ удаленіи оныхъ можно достигнуть опытомъ того, чтобы горизонтальная часть происходящаго здѣсь дѣйствія отталкиванія уравновѣшивалась съ притягательнымъ

дѣйствіемъ, производимымъ нижнею полоскою. Такимъ образомъ не исключается только составная вертикальнаго дѣйствія на оба полюса магнита маятника, которая однако должна уничтожаться сопротивленіемъ въ точкѣ подвѣса маятника, не измѣняя тѣмъ скорости качанія онаго.

Въ дополненіе я долженъ замѣтить что описанный аппаратъ уже давно замѣнилъ бы здѣсь ртутный *соединитель*, если бы при употребленіи послѣдняго не обнаружилось особенное остоятельство, которое освобождаетъ его отъ главныхъ неудобствъ, и потому заслуживало изслѣдованія. Я случайно открылъ, что, когда окисленіе ртути препятствуетъ проводимости секунднаго тока, т. е. когда часовой электромагнитъ при замкнутой цѣпи и не смотря на достаточную силу баттареи указываемую гальваноскопомъ, не дѣйствуетъ, то достаточно только нѣсколько разъ пропустить токъ черезъ *задерживатель*, и проводимость секунднаго тока немедлено возстановляется. Такимъ образомъ въ теченіе болѣе мѣсяца я не имѣлъ нужды открывать ящика часовъ и очищать поверхность ртути въ соединителѣ, повторяя каждый разъ передъ началомъ наблюденій только что описанную манипуляцію. Это счастливое отстоятельство зависитъ безъ сомнѣнія отъ случайнаго распредѣленія электромагнитовъ и проводниковъ въ Виленскомъ приборѣ, въ слѣдствіе чего, при замыканіи цѣпи задерживателя вожбуждаются индукціонные токи въ часовомъ электромагнитѣ, достаточно сильные для того, чтобы разорвать непроводящую кору ртути въ *соединитель.* Дальнѣйшее изслѣдованіе этаго явленія и вообще испытаніе прибора было пріостановлено наступленіемъ сильныхъ морозовъ, въ слѣдствіе которыхъ баттареи при ихъ настоящемъ, временномъ помѣщеніи въ самой залѣ обсерваторіи начали замерзать. Со временемъ, когда соберется достаточное число наблюденій, дабы изслѣдовать достоинства и недостатки представленного мною здѣсь устройства новаго прибора Виленской обсерваторіи, я не премину это сдѣлать для сравненія съ результатами добытыми Г. Папе въ томъ же отношеніи для регистратора Альтонской обсерваторіи (Astronom. Nachrichten N. 1284—1286). По произведеннымъ же до сихъ поръ опытамъ, я не сомнѣваюсь, что нашъ приборъ нисколько не уступитъ въ результатахъ дѣйствія болѣе сложному аппарату конструкціи Крилле, стоющему притомъ ровно вдвое дороже. (*) Между тѣмъ по удобству употребленія, Виленскій аппаратъ имѣетъ значительныя преимущества, а именно: 1-е. Присутствіе гальваноскопа даетъ возможность поддерживать въ обѣихъ баттареяхъ токъ достаточной силы и по возможности постоянный, такъ что этимъ уже устраняется возможность относительно неравномѣрнаго со дня на день дѣйствія часоваго и сигнальнаго электромагнитовъ. 2-е. Аппаратъ не требуетъ ни малѣйшаго приготовленія къ наблюденіямъ, ни особенной заботы во время наблюденій, какъ—то наклеиванія бумаги на цилиндры, приведеніе часоваго механизма въ дѣйствіе и остановки онаго послѣ каждаго наблюденія, что въ особенности можетъ быть обременительно, если аппаратъ удаленъ отъ инструмента, какъ обыкновенно и бываетъ, если одинъ и тотъ же аппаратъ служитъ для двухъ и болѣе инструментовъ. 3. Легкость отчитыванія сигнальныхъ знаковъ на безконечной полоскѣ бумаги въ сравненіи съ такою же операціею въ аппаратѣ Г-на Крилле также весьма чувствительна. Наконецъ къ преимуществамъ Виленскаго аппарата, я долженъ причислить также отсутствіе вспомагательнаго электромагнита (Relais) для замыканія секунднаго тока. Ненадо однако забывать, что аппаратъ Г-на Крилле можетъ служить въ одно и тоже время для наблюденій на 2-хъ инструментовъ, хотя и и не безъ затрудненій.

Я не могу не упомянуть еще въ заключеніе, что какъ Виленскій, такъ и Альтонскій аппараты допускаютъ одно легко исполнимое улучшеніе, которымъ я полагаю нельзя пренебрегать. Не смотря и на совершенную тождественность въ устройствѣ электромагнитовъ, секунднаго и сигнальнаго, все же можетъ существовать замѣтная разность въ ихъ дѣйствіи при намагничиваніи, т. е неодинаковая потеря времени, проходящаго отъ замыканія цѣпи до притяженія якоря. Я считаю поэтому весьма полезнымъ устроить еще одинъ коммутаторъ, такъ, чтобы онъ позволялъ легко вводить на мѣсто часоваго электромагнита сигнальный, и въ то же время первый на мѣсто втораго, т. е. моментально перемѣнять ихъ роли и притомъ по нѣскольку разъ въ продолженіе одного и того же наблюденія. Ошибки наблюденій, происходящія отъ разности въ устройствѣ и въ дѣйствіи обоихъ электромагнитовъ тѣмъ самымъ исключатся по большей части При простотѣ устройства и употребленія описаннаго мною гальваническаго регистратора, а также и по весьма умѣренной стоимости онаго позволительно желать, чтобы онъ вошелъ въ употребленіе не только на астрономическихъ, но также и физическихъ обсерваторіяхъ, гдѣ онъ можетъ съ пользою быть употребленнымъ при весьма многихъ изслѣдованія. Самое же важное приложеніе, въ практическомъ отношеніи, аппаратъ найдетъ безъ сомнѣнія и у насъ—въ употребленіи онаго для опредѣленія разностей географическихъ долготъ вдоль существующихъ телеграфическихъ линій.

1861 года.

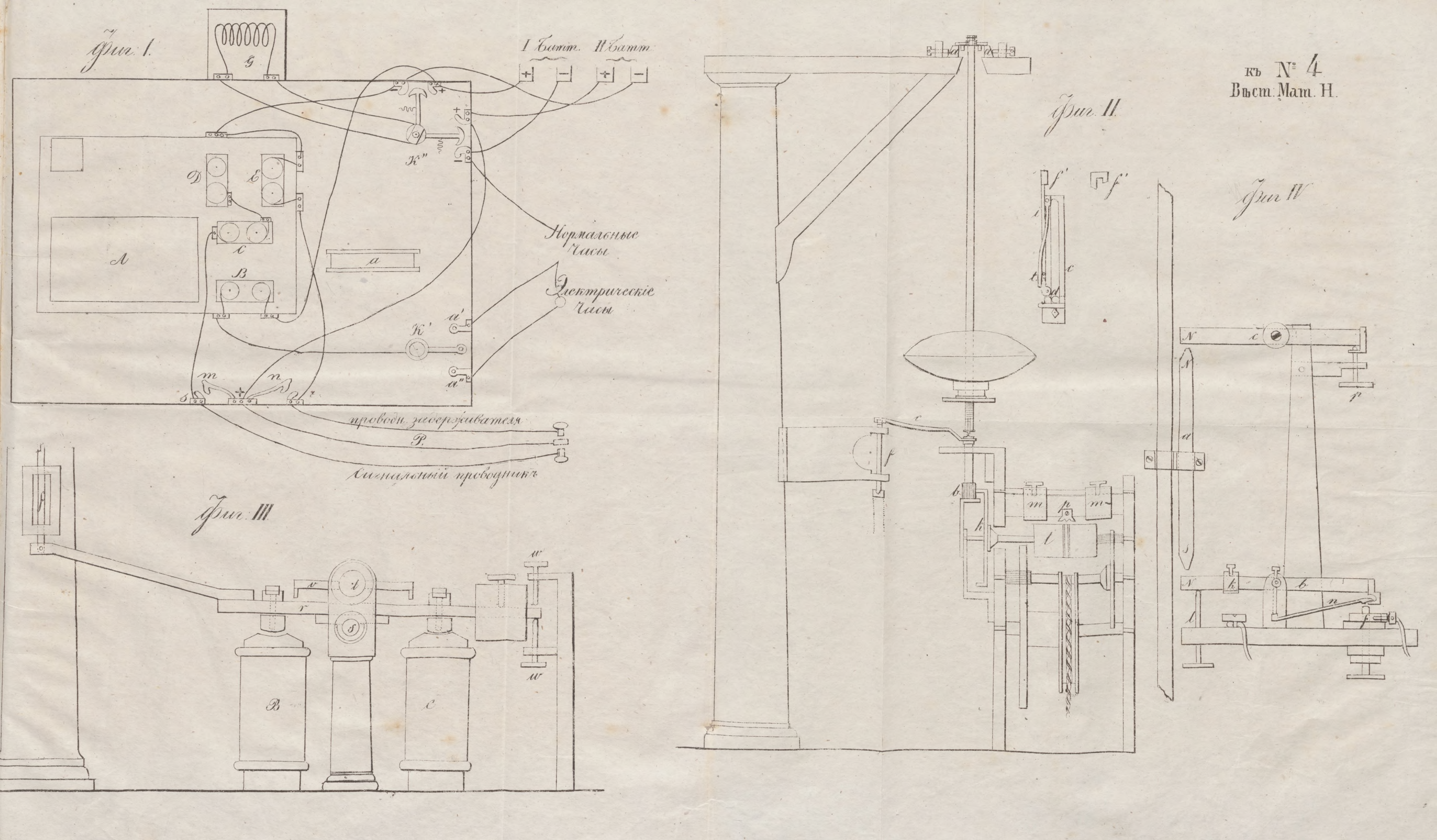
М. Гусевъ.

Января 4 дня.

(*) Цѣна Виленскаго аппарата, у Г-на Механика *Аусфельдъ* въ Готѣ 250 прусск. талеровъ.—Изъ собранныхъ мною до селѣ наблюденій слѣдуетъ вѣроятная погрѣшность кульминаціи близь экваторeальной звѣзды на одной нити пассажнаго инструмента при увеличеніи въ 105 разъ $= 0^s, 04$; что вполнѣ соотвѣтствуетъ точности доставляемой аппаратами въ Гринвигѣ и Альтонѣ. Этотъ результатъ не покажется неожиданнымъ для понимающихъ дѣло.

Печатать позволяется Вильно 3 Февраля 1861 года. *Ценсоръ Статскій Совѣтникъ и Кавалеръ А. Мухинъ.*

ВИЛЬНО Типографія А. Марциновскаго. Редакторъ-Издатель *М. Гусевъ.*


Фиг. I.
Фиг. II.
Фиг. III.
Фиг. IV.
къ № 4
Вѣст. Мат. Н.
I Батт.
II Батт.
Нормальные часы
Электрическіе часы
проводн. задерживателя
сигнальный проводникъ